# VII ГЛОБАЛЬНАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ 2019: ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



**Нур-Султан, Казахстан**
**25-28 сентябрь**

**Объединение юридических лиц в форме ассоциации**
**«Общенациональное движение «Бобек»**
**Конгресс ученых Казахстана**

ISSN 2664-2271

# «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA»

**№ 2(3). Сентябрь-октябрь 2019**
**СЕРИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**
**Журнал основан в 2018 г.**

**Издание включено в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, выпускаемых в Республике Казахстан, в которых публикуются основные научные результаты ученых и педагогов.**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**
***Б.Е. Кумеков***, **академик НАН РК, д.ф.н.;** ***Маслов Х.Б.***, **PhD;**
**Заместители главного редактора:**
**Е. Ешім, Е. Абиев (Казахстан), Лю Дэмин (Китай),**
**Е.Л. Стычева, Т.Г. Борисов (Россия)**

**НУР-СУЛТАН – 2019**

**© ОЮЛ в форме ассоциации «Общенациональное движение «Бобек», 2019**

**УДК 681.51:539.5**

# ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ОТВЕРСТИЯ НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**А.М. Полатов[i], А.М. Икрамов[ii], С.И. Пулатов[iii]**
*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека*

**Резюме.** В статье на основе упрощенной теории малых упругопластических деформаций для трансверсально-изотропной среды, предложенной проф. Б.Е. Победрей и метода конечных элементов исследовано влияния конфигурации отверстия на распределение поля напряжений в окрестности концентраторов волокнистых конструкций.

**Ключевые слова**: волокнистый композит, деформирование, напряжение, пластичность, МКЭ, отверстие.

**Rezume.** The article based on the simplified theory of small elastic-plastic deformations for a transversely isotropic medium, proposed by prof. B.E. Pobedrya and the finite element method influence of the hole configuration on the stress field distribution in the vicinity of concentrators was investigated.

**Key words**: fibrous composite, deformation, stress, elasticity, plasticity, FEM, hole.

**Введение.** Исследование механических свойств композиционных материалов позволяет решить задачу о рациональном учете структуры композитных материалов при обеспечении прочности конструкций. Наличие конструкционных отверстий существенно влияет на деформирование окрестности концентраторов напряжений. В [1] на основе уточненной теории исследовано распределение пластической зоны вблизи круглого отверстия в бесконечной пластине из трансверсально-изотропного материала. Прогнозирование прочности слоистых композитов с отверстиями и повреждениями типа трещин исследуются в [2]. Для вычисления значений эффективных механических параметров волокнистых материалов в работе [3] использованы соотношения, полученные на основе асимптотических методов, позволяющие учитывать радиальное взаимодействие компонентов, что связано с различием коэффициентов Пуассона матрицы и волокна. Для решения задачи физически нелинейного деформирования волокнистых композитов применяется теория малых упругопластических деформаций для трансверсально-изотропной среды [4].

## 1. Постановка задачи

Постановка краевой задачи теории упругости для анизотропных тел включает:

уравнения равновесия

$$\sigma_{ij,j} + X_i = 0, \quad x_i \in V, \qquad (1)$$

обобщённый закон Гука $\sigma_{ij} = C_{ijkl}\varepsilon_{kl}$, (2)

соотношения Коши

$$\varepsilon_{kl} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_k}{\partial x_l} + \frac{\partial u_l}{\partial x_k}\right),$$

и краевые условия

$$u_i\big|_{\Sigma_1} = u_i^o, \quad x_i \in \Sigma_1, \qquad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{3} \sigma_{ij} n_j\big|_{\Sigma_2} = S_i^o, \quad x_i \in \Sigma_2, \quad (4)$$

где $u_i$ - компоненты вектора перемещений;

$X_i$, $S_i^0$ - объёмные и поверхностные силы;

$\Sigma_1$, $\Sigma_2$ - слагаемые части поверхности $\Sigma$ объёма $V$;

$n_j$ - внешняя нормаль к поверхности $\Sigma_2$ объёма $V$;

$C_{ijkl}$ - тензор упругих констант.

Для упрощенной трансверсально-изотропной теории пластичности, которая позволяет применить теорию малых упругопластических деформаций для решения конкретных прикладных задач, обобщенный закон Гука (2) принимает следующий вид:

$$\tilde{\sigma} = (\lambda_2 + \lambda_4)\tilde{\theta} + \lambda_3 \varepsilon_{33}, \quad \sigma_{33} = \lambda_3 \tilde{\theta} + \lambda_1 \varepsilon_{33},$$

$$P_{ij} = \frac{P_u}{p_u} p_{ij}, \quad Q_{ij} = \frac{Q_u}{q_u} q_{ij},$$

где

$$P_u = 2\lambda_4 (1 - \pi(p_u)) p_u, \quad Q_u = 2\lambda_5 (1 - \chi(q_u)) q_u$$

,

$\pi(p)$ и $\chi(q)$ - функции пластичности типа Ильюшина, значения которых в упругой зоне равны нулю. В упругой области параметры $\sigma_{ij}$ определяются законом Гука, а в области пластических деформаций - на основе деформационной теории А.А.Ильюшина;

$\lambda_i$ - упругие постоянные трансверсально-изотропных материалов;

$p_{ij}, q_{ij}$ – составляющие разложения девиаторных частей трансверсально-изотропного тензора деформации;

$(P_u, p_u)$ и $(Q_u, q_u)$ – соответственно, интенсивность тензора напряжений и тензора деформаций, по плоскости и по оси изотропии трансверсально-изотропного материала:

$$P_u = \sqrt{\frac{1}{2} P_{ij} P_{ij}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{(\sigma_{11} - \sigma_{22})^2 + 4\sigma_{12}^2}$$

$$p_u = \sqrt{\frac{1}{2} p_{ij} p_{ij}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{(\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22})^2 + 4\varepsilon_{12}^2}$$

$$Q_u = \sqrt{\frac{1}{2} Q_{ij,} Q_{ij}} = \sqrt{\sigma_{13}^2 + \sigma_{23}^2},$$

, ,

$$q_u = \sqrt{\frac{1}{2} q_{ij} q_{ij}} = \sqrt{\varepsilon_{13}^2 + \varepsilon_{23}^2}$$

причем

$$p_{ij} = \varepsilon_{ij} + \frac{\tilde{\theta}}{2}(\delta_{i3}\delta_{j3} - \delta_{ij}) + \varepsilon_{33}\delta_{i3}\delta_{j3} - (\varepsilon_{i3}\delta_{j3} + \varepsilon_{3j}\delta_{i3})$$

$$, q_{ij} = \varepsilon_{i3}\delta_{j3} + \varepsilon_{3j}\delta_{i3} - 2\varepsilon_{33}\delta_{i3}\delta_{j3},$$

$$\tilde{\theta} = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} \quad ,$$

$$P_{ij} = \sigma_{ij} + \tilde{\sigma}(\delta_{i3}\delta_{j3} - \delta_{ij}) + \sigma_{33}\delta_{i3}\delta_{j3} - (\sigma_{i3}\delta_{j3} + \sigma_{3j}\delta_{i3})$$

,

$$Q_{ij} = \sigma_{i3}\delta_{j3} + \sigma_{3j}\delta_{i3} - 2\sigma_{33}\delta_{i3}\delta_{j3},$$

$$\tilde{\sigma} = (\sigma_{11} + \sigma_{22})/2.$$

Механические параметры трансверсально-изотропного материала связаны с модулями $\lambda_i$ следующими соотношениями:

$$\lambda_1 = E'(1 - \nu)/l; \quad \lambda_2 = E(\nu + k\nu'^2)/[(1 + \nu)/l]; \lambda_3 = E\nu'/l;$$

$$\lambda_4 = G = E/[2(1 + \nu)]; \quad \lambda_5 = G'; l = 1 - \nu - 2\nu'^2 k; k = E/E'.$$

Здесь $\nu$ и $\nu'$ – эффективные коэффициенты Пуассона, $E$ и $E'$ – эффективные модули упругости, соответственно, по плоскости и по оси изотропии трансверсально-изотропного материала.

## 2. Методика решения задачи

Для построения конечно-элементной сетки областей сложной конфигурации разработаны вычислительные алгоритмы формирования конечно-элементной сетки [5]. Для автоматизации процесса решения задачи разработаны алгоритмы построения коэффициентов матрицы жесткости конечных элементов, учета заданных граничных условий и решения системы разрешающих уравнений и расчета результирующих параметров [6].

Для проведения вычислительных экспериментов разработан специализированный программный комплекс АРПЭК [7]. Решение упругопластических задач выполняется на основе итерационного процесса метода упругих решений А.А.Ильюшина [8].

## 3. Вычислительный эксперимент и анализ результатов

Для исследования влияния изолированного отверстия на деформированное состояние однонаправленного композита рассматривается трехмерная упругопластическая задача об одноосном равномерно-распределенном растяжении ( $P_{zz} = 950$ МПа) прямоугольной пластины единичной высоты по направлению

волокон, ширина – 0.5 и толщина – 0.1 (параметры пластины обезразмерены относительно ее высоты). В качестве материала матрицы используется алюминиевый сплав Д16 (дюралюминий) с параметрами: $E=7.1*10^4$ МПа, $\mu=0.32$ и $\sigma_s=2.13*10^2$ МПа (предел упругости). Для борного волокна - $E'=39.7*10^4$ МПа, $\mu'=0.21$, предел прочности при растяжении $\sigma'_s=2.5*10^3$ МПа. Волокна материала расположены параллельно оси OZ, объемное содержание волокна в композите составляет $v=60\%$, соответствующие эффективные механические параметры: $E= 1.3992*10^5$ МПа, $E'= 2.6682*10^5$ МПа, $G=0.6551*10^5$ МПа, $G'=0.5396*10^5$ МПа, $\mu=0.0682$, $\mu'= 0.2480$ [3]. Предел упругой деформации дюралюминия $p_s = 0.003$.

В качестве концентратора рассматривается отверстием в форме эллипса ( $r_1=0.05$ и $r_2= 0.1$) или прямолинейная горизонтальная трещина ( $l=0.1$).

Определимся с месторасположением характерных точек *A* и *B,* которые расположены в зонах концентрации напряжений. Для эллипса: *A* - на пересечении горизонтального и *B* – вертикального диаметрального сечении с контуром отверстия; для трещины: *A* – ее вершины и *B* – срединная точка).

Для анализа результатов расчета, в табл.1 и 2 приведены значения компонент упругого и упругопластического состояния конструкции, которые характеризует состояние материала матрицы.

В табл.2 приведены значения параметров напряженно-деформированного состояния матрицы волокнистого композита в окрестности эллиптического отверстия. Уменьшение в упругопластических расчетах значений интенсивности деформаций $p_u$, указывает на понижение общего деформированного состояния в окрестности концентратора за счет пластического деформирования материала окрестности концентратора напряжений.

Табл. 1. Результаты расчетов

| | в точке (*B*) | | на вершинах трещины (*A*) | |
|---|---|---|---|---|
| | упругость | упруго-пластичность | упругость | упруго-пластичность |
| *w/u* | $4.526*10^{-4}$ | $4.494*10^{-4}$ | $-0.1957*10^{-3}$ | $0.1956*10^{-3}$ |
| $p_u$ | $0.373*10^{-2}$ | $0.338*10^{-2}$ | $0.232*10^{-2}$ | $0.155*10^{-2}$ |
| $P_u$[МПа] | 488.65 | 418.18 | 304.29 | 203.10 |
| $\sigma_{xx}$[МПа] | -733.41 | -634.13 | 711.44 | 492.22 |
| $\sigma_{yy}$[МПа] | -42.526 | -72.61 | 293.19 | 221.15 |

Табл.2. Результаты расчетов поверхности эллипса

| Состояние | $u*10^3(A)$ | $w*10^3(B)$ | $p_u*10^2$ | $P_u$ [МПа] | $\sigma_{xx}$[МПа] | $\sigma_{yy}$[МПа] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| упругость | -0.1894 | 0.4767 | 0.398 | 522.09 | -810.63 | -72.47 |
| упр.-пласт. | -0.1896 | 0.4760 | 0.327 | 410.95 | -622.23 | -105.28 |

Далее приведены сравнение результатов упругого и упругопластических расчетов (рис.1-4). В упруго-пластических расчетах , при $p_u>p_s$ образуются зоны пластических деформаций.

Распределения значенний интенсивности напряжений $p_u$ приведены на рис.1. Пластическая зона концентрируется в окрестности верхней и нижней частей концентратора (рис.1.б).

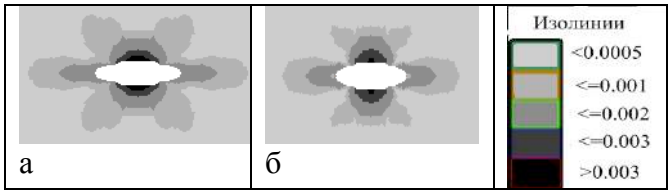


Рис.1. Распределения значенний интенсивности напряжений $p_u$

Поля распределения значений интенсивности деформаций окрестности горизонтальной прямолинейной трещины приведены на рис2.а,б. Необходимо отметить, что при упруго-пластическом расчете (рис.2.б) происходит понижение значений $p_u$, а также максимальные значения интенсивности деформаций концентрируются у окрестности середины берегов трещины.

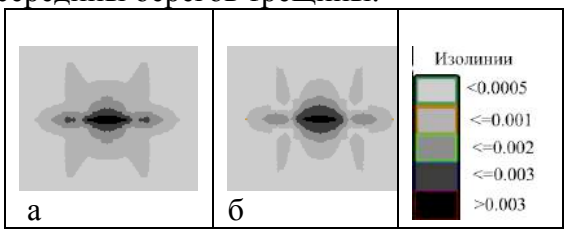



Рис.2. Распределения значенний интенсивности напряжений $p_u$

В завершении исследований на рис.3 приведены поля распределения значений касательной компоненты напряженного состояния $\tau_{xy}$, которые могут вызывать отрыв матрицы от волокна. Анализ полей указывает на то, что при упруго-пластическом расчете происходит перераспределение напряженного состояния, максимальные значения концентрируются в окрестности боков эллиптической полости.

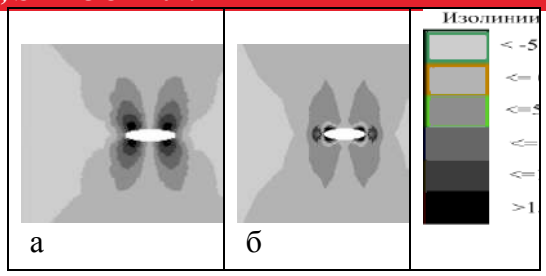



Рис.3. Распределения значенний касательных напряжений $\tau_{xy}$

Такое же перераспределение напряженного состояния можно наблюдать и в случае наличия центральной прямолинейной трещины (рис.4). Максимальные напряжения по компоненте $\tau_{xy}$ формируются в окрестности вершин трещины.

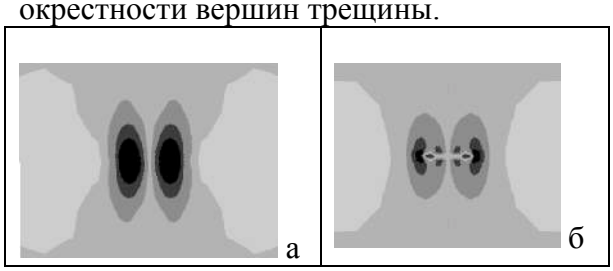



Рис.4 Распределения значенний касательных напряжений $\tau_{xy}$

**Заключение**

Исследование влияния формы отверстия в конструкциях из волокнистых композитов позволяет определить зоны образования пластических деформаций и месторасположение областей с максимальными касательными напряжениями, где можно предположить отрыв матрицы от волокна.

**Литература**

1. Семыкина Т.Д., Цуканова Л.П. Упруго-пластическое деформирование пластины с эллиптическим отверстием при двуосном растяжении с учетом трансверсальной изотропии материала. // Вестник Воронежского гос.тех.университета. Т.5, № 12,- Воронеж, 2009. -С. 163-166.
2. Аннин Б.Д. Трансверсально-изотропная упругая модель геоматериалов // Сиб. журн. индустр. матем. – Новосибирск. 2009. - Т.12, №3. - С. 5-14.
3. Большаков В.И., Андрианов И.В., Данишевский В.В. Асимптотические методы расчета композитных материалов с учетом внутренней структуры.- Днепропетровск: «Пороги», 2008. -196 с.
4. Победря Б.Е. Механика композиционных материалов.- М.: МГУ, 1984. - 336 с.
5. Полатов А.М., Икрамов А.М. Автоматизация построения конечно-элементной сетки конфигураций // Вестник НУУз, - Ташкент, 2017, № 2/1. - С. 163-168.

6. Полатов А.М. Компьютерное моделирование упругопластических волокнистых материалов // Механика композиционных материалов и конструкций. - Москва, Институт прикладной механики РАН, 2015. Т. 21, №3, - С. 314-327.
7. Полатов А.М. Программный комплекс решения задач нелинейного деформирования композитных материалов // Проблемы информатики и энергетики. ФАН АН РУз, - Ташкент, 2014. № 1-2. -С. 27-33.
8. Ильюшин А.А. Пластичность. Часть 1. Упруго-пластические деформации. М.: Логос, 2004. – 388 с.

**УДК 004.896**

# COMPARATIVE ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION METHODS OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM

**Сансызбай Лэззат Жасекенқызы**
Докторант факультета информационных технологий ЕНУ им.Л.Н.Гумилева
Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Б.Б.Оразбаев

**Abstract.** Currently, a large number of articles in the domestic and foreign literature is devoted to the study of approaches for implementation of automatic control systems.

At the same time, there are no reviews that would allow comparing different approaches to each other, to identify the advantages and disadvantages of each of them and the possibility of combined use of different approaches.

In the given work, the analysis has been conducted for different approaches for the implementation of automatic control systems, the advantages and disadvantages of these approaches are demonstrated.

The results have indicated that currently, the most promising direction is the use of approaches based on intelligent calculations.

**Keywords:** classical control theory, robust systems, adaptive systems, fuzzy systems, neural networks, neuro-fuzzy networks.

***Introduction.*** Maintaining the control parameters of the control object at a set level is done using a variety of automatic control systems based on the methods of classical control theory, adaptive control and robust control.

The current state of science and technology fields such as control theory, computer science, computational mathematics and statistics, neurophysiology, physics and technology of microchips production, along with the ever-increasing level of sophistication of practical problems and stricter requirements for the quality of their decisions has led to the emergence of a conceptually new technical means of intelligent technology.

*The purpose of this article* - a comparative analysis of different approaches, used to the control of complex dynamic control objects and an identification of the most effective ones.

***Comparative analysis of different approaches for implementation of control systems.***

*Methods of classical control theory.* The classical control theory is applied for the synthesis of the automatic control system (ACS) in case of availability of formal control object. This is caused due to the fact that the construction of the traditional ACS requires the preliminary description of the control object [1], and generation of control criteria based on the mathematical apparatus, which operates quantitative categories. Analysis of the advantages and disadvantages of the classical control theory methods is given in Table 1 [2-6].

Table 1. Advantages and disadvantages of classical control theory methods

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| 1.High degree of elaboration of the mathematical apparatus.<br>2.Easiness and usability when designing regulators.<br>3.Logical transparency. | 1.Inability of ACS synthesis without presence of the mathematical model of control object.<br>2. Inability of synthesis for poorly formalized control systems. |

*Methods of adaptive control.* Use of these methods allows the synthesis of a control system, which depending on changes in the parameters of control object or external disturbances acting on the object of control, can change settings and the structure of the regulator.

Adaptive systems are classified by the method of the object study into two subspecies: search and searchless. Moreover, based on methods of information collection for adjustment of regulator parameters, searchless adaptive control system are divided to the categories of the reference model and a system with identifier (with adjustable model). Analysis of the advantages and disadvantages of adaptive control systems is shown in Table 2.

Table 2: Advantages and disadvantages of the methods of adaptive control systems

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| **Search adaptive systems** | |
| 1.Possibility to adjust ACS parameters in the process of control.<br>2.Possibility to control poorly formalized objects. | 1.Requirement to supply the identification signals to the input of the control object.<br>2.Long identification process.<br>3.Dependence of identification process on the parameters of control objects and external conditions. |
| **Searchless adaptive systems with a reference model** | |
| 1.Absence of actions on the control object with the purpose of its identification.<br>2.Possibility to control poorly formalized objects. | 1.Requirement to identify the reference mathematical model of the control object. |
| **Searchless adaptive system with an identifier** | |
| 1.Identification of unknown parameters of the object.<br>2.Possibility to control poorly formalized objects. | 1.Requirement to use the identifier. |

*Methods of robust control.* Traditional synthesis methods of control systems use the models of regulator and objects in the conditions of invariance of their parameters. However, for real objects control characteristic, the dynamic properties change frequently (presence of noise and lag, changing the operating point, the unpredictability of external disturbances, etc.).

An alternative to the classical methods of synthesis of ACS is the robust control system that possesses the required quality of control, despite the presence of potential

uncertainties and in situations when the mathematical model describing the object of control is unknown or incomplete.

The aim of the robust control systems synthesis is finding a control law that would retain the input variables of the system and signals of error in the predetermined permissible range despite the uncertainties in the control loop. Analysis of the advantages and disadvantages of robust approach to the synthesis of ACS is given in Table 3 [4].

Table 3. Advantages and disadvantages of robust control systems implementation

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| 1.Possibility to control poorly formalized objects.<br>2.Absence of sensitivity to the changes in the parameters of the control objects in a certain range. | 1.Inability to study the control object in the process of control. |

Although the classical control theory has been successfully applied to the construction of ACS for aircraft, power plants, etc., but attempts to use it in developing innovative technological areas do not provide tangible practical results.

In practice, human operators control such objects quite well, with their experience in monitoring and analysis of the object, the ability to draw conclusions, etc., that enables making the right decisions in the environment of incomplete and fuzzy information. Owing to the intelligence, a human operator can operate not only with quantitative (which to some extent a machine can operate) but also with qualitative unformalized concepts. As a result, a human operator can quite successfully cope with the uncertainty and complexity of the control process [2]. Therefore, the construction of approximate models of human reasoning and their use in ACS is today, one of the most important directions for the development of classical control theory. There is no doubt that a significant increase in the efficiency of complex objects control requires a creation of intelligent ACS, capable, to some extent, of reproducing certain intellectual human actions related to the acquisition, analysis, classification of knowledge in the subject area of technological process control, as well as operating knowledge, accumulated by a human operator or the system itself in the course of practical activities to control the object [7-10].

The accelerated development of computational technology now facilitates the development, deployment and implementation of new intelligent control methods in many areas. Whereas, the intelligent ACS enables reducing the resources and energy costs and providing a higher resistance to disturbing factors as compared with the conventional ACS.

*Methods of fuzzy control.* Currently, the widespread use is observed for the fuzzy control system (fuzzy-systems) based on fuzzy logic, developed by Professor Lotfi Zadeh in 1965 [3]. Effective of use of fuzzy control systems can be highlighted in the situations when a control object is quite complicated and there is a lack of a priori information about the behavior of the system. The advantages and disadvantages of the fuzzy automatic control system are shown in Table 4 [2-6,11-21].

Table 4. Advantages and disadvantages of the fuzzy control system

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| 1. Possibility to control poorly formalized objects.<br>2. Use of the experience of domain experts.<br>3. Logical transparency.<br>4. Increased performance speed of ACS operation.<br>5. Accuracy of ACS operation.<br>6. Reduction of probability of erroneous decisions. | 1.Absence of a standard methodology for constructing fuzzy systems.<br>2.Absence of possibilitity of mathematical analysis.<br>3.Difficulty in definition of membership functions and rule base. |

| | |
|---|---|
| 7.Easiness of technical and program implementation. | 4.Difficulty in adaptation of operation. |

*Methods of neural network control.* Artificial neural networks are capable of self-organization and learning; architecture and function of such networks are based on the biological structures of the brain. Neural networks are characterized by the following properties: parallelism, distribution, self-organizing, while conventional computers are known by sequence, locality, operation based on the algorithm. Such systems can train the following factors: the characteristics of the control object (static and dynamic properties), some characteristics of the disturbances and environment, methods of equipment control.

Application of neural networks in practice is connected to difficulty in selecting the type of neurons (i.e. non-linear function f), the number of layers and the network structure to solve specific problems with the required accuracy. The advantages and disadvantages of using neural ACS are demonstrated in Table 5.

Table 5. Advantages and disadvantages of neural networks

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| 1.Possibility to use fuzzy data.<br>2.Operability in case of failure of individual elements.<br>3.Possibility to learn, synthesize information.<br>4.Versatility. | 1.Absence of preliminary identification of suitable architectures.<br>2.Necessity to train before implementation.<br>3.Problems with the use the experience of experts.<br>4.Absence of logical transparency. |

*Methods of neuro-fuzzy control.* There exist control objects, characterized by multiple input variables. In such case, the application of fuzzy logic techniques is difficult because of the increase in the rule base (computational complexity increases exponentially).

Researchers apply the neuro-fuzzy model, which combines both fuzzy logic (fuzzy rules) and artificial neural networks (neural mechanism for the implementation of these rules) to overcome the aforementioned problem and develop a base of optimal rules.

The combined implementation of the artificial neural networks and fuzzy logic allows the identification of complex nonlinear dynamic objects and synthesis of nonlinear control laws for them, which makes it possible to solve the problem of control system synthesis under conditions of uncertainty based on the available experimental data obtained at the facility. The advantages and disadvantages of the neuro-fuzzy approach to ACS are provided in Table 6.

Table 6. Advantages and disadvantages of the neuro-fuzzy networks

| Advantages | Disadvantages |
|---|---|
| 1.Possibility to use fuzzy data.<br>2.Operability in case of failure of individual elements.<br>3.Possibility to learn, synthesize information.<br>4.Relative easiness of use of expert experience.<br>5.Logical transparency. | 1.Absence of preliminary identification of suitable architectures.<br>2.Necessity to train before implementation |

***Conclusion.*** Results of the analysis of approaches to the implementation of control systems show that each method has its advantages and disadvantages, and the

choice depends on a certain degree of knowledge of the control object.

If the control object is formalized enough, its operation is subjected to the mathematical description (mathematical model), then it is advisable to use the methods of the classical theory for performing control.

In cases where the control object has a wide range of the dynamic characteristics and the actual conditions of its operation are not known fully, adaptive systems are used.

In cases where the control object is different from the computed one or mathematical model is unknown, robust control systems are employed.

In order to maintain the parameters of nonlinear systems with dynamically changing parameters, as well as when there is no a priori information about the control object or it is incomplete, it is effective to use the intelligent technologies: neural networks, fuzzy logic methods, neuro-fuzzy systems.

Systems based intelligent technology can achieve the desired balance between maintaining the parameter at the required level and the reduction of resource and power consumption. Although these methods have several disadvantages, the advantages such as high precision, performance speed and resistance to the dynamically changing external conditions, reliable prediction, control flexibility make them a promising direction.

***Reference list:***

1. Пивкин В.Я., Бакулин В.П., Кореньков Д.И. Нечеткие множества в системах управления / В.Я.Пивкин, В.П.Бакулин, Д.И.Кореньков. – Новосибирск.: Издательство НГУ, 1998. – 75 с.
2. Аверкин А.Н. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Аверкин А.Н. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 312 с.
3. Заде Л. Понятие лингвистических переменных и его применение к принятию приближенных решений / Л.Заде. – М.: Мир, 1976. - 165 с.
4. Пупков К.А., Егупов Н.Д. и др. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления / Под. ред. Н.Д. Егупова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 744 с.
5. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Пер.с польского. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия Телеком, 2006. – 452 с.
6. Яхъяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: Учебное пособие / Г.Э.Яхъева. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 316 с.
7. Алиев Р.А., Абдикеев Н.М., Шахназаров М.М. Производственные системы с искусственным интеллектом / Р.А.Алиев, Н.М. Абдикеев, М.М.Шахназаров. – М.:Радио и связь, 1990. – 264с.
8. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедов Г.А. Управление производством при нечеткой исходной информации / Р.А.Алиев, А.Э.Церковный, Г.А.Мамедов. – М.:Энергоатомиздат, 1991. – 240 с.
9. Кафаров В.В., Дорохов И.Н., Марков Е.П. Системный анализ процессов химической технологии / В.В. Кафаров, И.Н.Дорохов, Е.П.Марков. – М.:Наука, 1986. – 360 с.
10. Искусственный интеллект: Применение в интегрированных производственных системах / под ред. Э. Кьюсиака; пер. с англ. А. П. Фомина. - М. : Машиностроение, 1991. - 544 с.
11. Деменков Н.П. Нечеткое управление в технических системах / Н.П.Деменков. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 200 с.
12. Мелихов А.Н., Баронец В.Д. Проектирование микропроцессорных устройств обработки нечеткой информации / А.Н.Мелихов, В.Д.Баронец. – Ростов-на-Дону.: Издательство Ростовского университета, 1990. – 128 с.

13. Карпенко А.В., Петрова И.Ю. Модели управления микроклиматом в помещении / А.В.Карпенко, И.Ю.Петрова // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 7-2. – С. 224-229.

14. Сансызбай Л.Ж. Анализ существующих моделей управления микроклиматом помещения / Л.Ж. Сансызбай, Б.Б. Оразбаев // Вест. ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. Сер.Технические науки и технологии. – 2019. – № 2 (127). – С. 70-78.

15. Hasim N. Intelligent room temperature controller system using MATLAB fuzzy logic toolbox / N.Hasim, M.S.M.Aras // International Journal of Science and Research (IJSR). – 2014. – Vol.3. – P. 1748-1753.

16. Das T. K. Design of A Room Temperature and Humidity Controller Using Fuzzy Logic / T. K. Das, Y. Das // American Journal of Engineering Research (AJER). – 2013. – Vol.2. – P. 86-97.

17. Alcalá R. Fuzzy Rule Reduction and Tuning of Fuzzy Logic Controllers for a HVAC System / R. Alcalá, J.Alcalá-Fdez, M. J. Gacto, F. Herrera // Journal Fuzzy Applications in Industrial Engineering – 2006. – Vol.201. – P. 89-117.

18. Eftekhari M. Application of fuzzy control in naturally ventilated buildings for summer conditions / M.Eftekhari, L.Marjanovic // Journal Energy and Buildings. – 2003. – Vol.35. – P. 645-655.

19. Kolokotsa D. Comparison of the performance of fuzzy controllers for the management of the indoor environment / D.Kolokotsa // Journal Building and Environment. – 2003. – Vol.38. – P. 1439-1450.

20. Molina-Solana M. Unifying Fuzzy controller for Indoor Environment Quality / M. Molina-Solana, M. Ros, M. Delgado // Proc.Joint of IFSA World Congress and NAFIPS Annual Meeting (IFSA/NAFIPS). – 2013. – P. 1080-1085.

21. Xu X.N. Intellectual controlling and energy-saving management for terminal equipment of air-conditioning system / X.N.Xu, Y.F.Ding // Building Science. – 2008. – Vol.24 (8). – P. 43-46.

**УДК 00.004.5**

## УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - МЕТОДИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

**Шапорева Анна Васильевна**
Докторант Северо-Казахстанского государственного университета
Петропавловск, Казахстан
Научные руководители – Е.В. Кухаренко (Северо-Казахстанский государственный университет, Петропавловск, Казахстан), О.В. Григоренко (Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Россия, г. Новосибирск)

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы материально-методического обеспечения учебного заведения с позиции теории управления запасами. Представлен анализ программного обеспечения по управлению запасами и преимущества и недостатки способов ведения учета материалов.

**Ключевые слова:** теория управления запасами, методическое обеспечение, программное обеспечение.

**Теория управления запасами** разрабатывает методы вычисления величины запасов, обеспечивающих оптимальным путем удовлетворение будущего (не всегда определенного) спроса. При этом под запасом подразумевают товарно-материальные ценности, находящиеся на различных стадиях производственного или торгового процесса, ожидающие

потребления. Образование запасов товарно-материальных ценностей на предприятии связано прежде всего с обеспечением нужд производственного или торгового процессов. Запасы позволяют предприятию накапливать ресурсы и тем самым повышать надежность экономического процесса.

Законы теории управления запасами применимы и в образовательной среде. С ее помощью можно планировать объем издания учебно-методических пособий, учебников и т.д. Она позволяет рассчитать количество бумаги, которое будет затрачено на издание УМП, журналов и иных необходимых материалов.

Учет и оптимизацию запасов возможно вести в специализированных программных продуктах, предназначенных только для ведения учета запасов, либо в программных продуктах общего назначения, конфигурированных или настроенных специальным образом для корректного ведения учета запасов предприятия [1].

Оптимизация же запасов требует внедрения математической модели управления запасами, что не всегда возможно, и выполнение рекомендаций моделей управления запасами не всегда возможно по причине недостаточности ресурсов, несоответствий рыночных предложений либо возможностей самого предприятия, в нашем случае учебного заведения.

Непосредственно программные продукты, используемые при управлении запасами (учете и оптимизации), различаются не только способом их адаптации к требованиям предприятия (для специализированных необходимо только внести собственные данные, то для конфигурируемого программного обеспечения нужна еще и собственно конфигурация), но и по другим параметрам, представленным в таблице 1.

Таблица 1- Отличия ПО для управления и оптимизации запасов

| Характеристики | Управление | Оптимизация |
|---|---|---|
| Особенности ПО | Имеет множество функций. Чем больше функций, тем выше производительность ПО, так как оно должно учитывать даже самые нестандартные ситуации. | Нацелено на эффективность. Качество ПО оценивается по финансовой эффективности решений, выданных им. |
| Организационный эффект | Высокий. Большинство операций с запасами в компании определяются непосредственно ПО. | Низкий. Операции с запасами существуют отдельно, система просто предлагает варианты. |
| Режим работы | В реальном времени. Если ПО не работает, компания буквально не может работать со своими запасами. | Автономный. Большинство решений принимаются один или иногда два раза в день и, возможно, сразу порциями. |
| Вычислительная нагрузка | Низкая. ПО должно только вести учет физических перемещений запасов *по мере необходимости,* а это достаточно просто, принимая во внимание возможности современных компьютеров. | Высокая. ПО должно проводить симуляции или искать альтернативы, зачастую сканируя всю историю раз за разом, чтобы выдать решения по оптимизации. |
| Стоимость замены | Высокая. Вследствие того, что все операции с запасами зависят от ПО. ПО отражает «состояние» запасов, и было бы довольно непрактично использовать | Низкая. Можно использовать различные системы при условии, что «сфера применения» каждой из них четко определена. Возможен постепенный переход с |

| | | |
|---|---|---|
| | несколько систем одновременно, так как учетные ведомости быстро станут расходиться. | одной системы на другую. |

Анализ таблицы позволяет сделать вывод о том, что системы, предназначенные для управления запасами, актуальны для предприятий любого уровня сложности и необходимы для организации непосредственного учета товаров, сопровождения процессов закупки, хранения и перемещения материалов и проведения инвентаризации на предприятии [3].

Системы оптимизации, в свою очередь, могут работать автономно (не участвуя в сопровождении процессов управления товарными запасами), дискретно (их функционирование необходимо только при принятии решений об оптимальных партиях товара и сроках поставки), требуют затрат ресурсов на вычислительные процессы и подготовку системы к работе – обеспечение ее статистическими данными, вычисляемыми параметрами системы предприятия.

Следует отметить, что системы управления запасами и системы оптимизации запасов также отличаются по стоимости, ресурсным требованиям, функциональности программных продуктов и сложности/простоте в использовании [2]. Для рассмотрения преимуществ и недостатков систем, участвующих в управлении и оптимизации запасов, необходимо первоначально исследовать системы управления запасами на предприятиях в целом.

Непосредственно учет запасов проводится на основании управленческой и финансовой отчетности, основой которых рассматривается складской учет и ведение документации по учету товаров и управлению запасами [4].

Процессы в управлении запасами предприятия ИП АДО организованы в соответствии с функционированием системы учета товаров и управления документацией по учету товаров.

Ведение учета материалов различными способами необходимо рассмотреть с позиций достоинств и недостатков этих способов, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Преимущества и недостатки способов ведения учета материалов

| Способ ведения учета | Достоинства | Недостатки |
|---|---|---|
| Ручной | 1. Отсутствие затрат на сопровождение учета<br>2. Возможность внесения изменений в любой период | 1. Высокая вероятность возникновения ошибки вследствие неумышленных действий<br>2. Возможность умышленного введения других данных<br>3. Сложность проведения инвентаризации<br>4. Дублирование информации, несоответствие данных в разных записях<br>5. Сложность отыскания ошибочных данных в общем наборе |
| Учет товара в прикладных | 1. Бесплатная установка программы | 1. Необходимость ввода большого количества данных и |

| | | |
|---|---|---|
| программах общего назначения | 2. Возможность создания визуальных данных и соблюдения хронологии в появлении записей<br>3. Возможность отображения расширенной информации и ведения специфики номенклатуры склада | дублирования ввода<br>2. Сложность ведения справочников в общем наборе данных<br>3. Большая вероятность возникновения ошибок оператора<br>4. Необходимость обучения сотрудников работе с программой в формате, не соответствующем бумажным оригиналам документов |
| Учет товара в специализированных прикладных программах | 1. Масштабируемость при расширении бизнеса без перенастройки ПО<br>2. Автоматизация большинства процессов при ведении учета товаров<br>3. Возможность контроля ввода данных и ведения справочников<br>1. Совместимость с ПО торгового оборудования | 1. Затраты на установку ПО и обучение персонала<br>2. Зависимость от поставщика ПО |

Следует отметить, что полностью ручное ведение учета материалов давно не практикуется, однако рассматривать процессы их учета приходится изначально с позиций ручного ведения учета для сопоставления автоматизированных процессов реальным и создания автоматизированных систем учета в соответствии с функционирующей системой и обеспечения их адекватности объекту автоматизации.

**Список использованных источников**

1. Стасинопулос, П. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития / П. Стасинопулос. - М.: Эксмо, 2014. - 288 с.

2. Суханов, Н.П. Управление запасами / Н.П. Суханов. - Москва : Лаборатория книги, 2010. - 94 с.

3. Титоренко, Г.А. Информационные системы и технологии управления. Учебник / Г.А. Титренко – М.: Юнити-Дана, 2015. – 591с.

4. Трофимов, В.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Учебник / В.В.Трофимов. – М.: Юрайт, 2018. – 544с.

5. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) / Я.А. Хетагуров. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 240 с.

## STUDY OF SA AND SARC TURBULENCE MODELS FOR CALCULATION OF WEAKLY SWIRLING FLOW

**Madaliev Murodil Erkinjonovich**
Doctoral PhD, Institute of Mechanics and Seismic Resistance M.T. Urazbaeva Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan Fluid and gas mechanics,

**Abstract:** The SA and SARC models of turbulence have been studied as applied to the calculation of swirling flows. Differential models of turbulent viscosity were used, taking into account the curvature of streamlines. Weakly twisted currents in a coaxial tube are considered.

**Key words:** Reynolds-Averaged Navier-Stokes, swirling flows, Mises variables, Spalart-Allmaras for Rotation and Curvature.

**INTRODUCTION.** Swirling flows are widely used in various technological processes, for example, to stabilize the flame, improve mixing, separation of particles, in the elements of the flow path of hydraulic power plants. Swirling flows can be accompanied by such non-stationary effects as the precession of the vortex core. In turn, large-scale pulsations caused by the precession of the vortex can lead to structural damage and reduce equipment reliability. Thus, for engineering calculations, turbulence models are required that accurately enough describe the averaged fields and large-scale pulsations of swirling flows [1]. The scheme of the calculated area is shown in (Fig. 1).

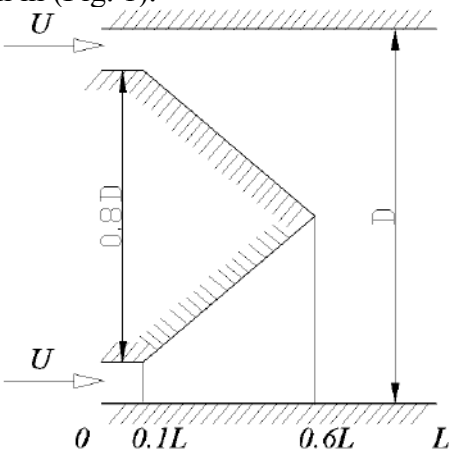



*Fig. 1. Scheme calculated area.*

Widely used in engineering calculations, the k-ε and k-ω turbulence models poorly describe such flows. To improve the modeling of turbulent swirling flows, they try to modify existing RANS models (Reynolds-Averaged Navier-Stokes Equations - turbulence averaged by Reynolds equations). In [2], Schur and Spalart proposed an amendment to the Spalart-Allmaras (SA) model. The new model, called SARC, was tested on a large number of swirling turbulent flows.

For a numerical study of the problem, a system of equations is used, the Reynolds averaged Navier-Stokes equations in a cylindrical coordinate system [10]:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial U}{\partial z}+\dfrac{\partial rV}{r\partial r}=0, \\ \dfrac{\partial U}{\partial t}+U\dfrac{\partial U}{\partial z}+V\dfrac{\partial U}{\partial r}+\dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial P}{\partial z}=\dfrac{1}{r}\dfrac{\partial}{\partial r}\left[r\nu_{eff}\dfrac{\partial U}{\partial r}\right], \\ \dfrac{\partial V}{\partial t}+U\dfrac{\partial V}{\partial z}+V\dfrac{\partial V}{\partial r}-\dfrac{G^2}{r^3}+\dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial P}{\partial r}=\dfrac{1}{r}\dfrac{\partial}{\partial r}\left[r\nu_{eff}\dfrac{\partial V}{\partial r}\right]-\dfrac{\mu}{r^2}V, \\ \dfrac{\partial G}{\partial t}+U\dfrac{\partial G}{\partial z}+V\dfrac{\partial G}{\partial r}=\dfrac{\partial}{r\partial r}\left(\nu_{eff}\dfrac{\partial G}{\partial r}\right)-\dfrac{\partial}{r^2\partial r}\left(2\nu_{eff}G\right)+\dfrac{2\nu_{eff}G}{r^3}; \\ G=W\times r;\quad \nu_{eff}=\nu+\nu_t \end{cases} \tag{1}$$

here $\nu$, $\nu_t$ -are molecular and turbulent viscosity, $U$, $V$, $W$ -are dimensionless averaged velocity vectors; $r$, $z$-dimensionless coordinates; The initial and boundary conditions for the system of equations (1) are set in a standard way [3].

To calculate equation (1) of complex figures, we change the coordinate system. We write system (1) in the Mises variables [8] *(z, r)* on - *(ζ, η)*, where $\xi = z / L$. In the new variables, derivatives are determined by the well-known formula:

$$\frac{\partial}{\partial z} = \frac{\partial \zeta}{\partial z}\frac{\partial}{\partial \zeta} + \frac{\partial \eta}{\partial z}\frac{\partial}{\partial \eta} = \frac{\partial}{\partial \zeta} + \eta'\frac{\partial}{\partial \eta};$$

$$\frac{\partial}{\partial r} = \frac{\partial \zeta}{\partial r}\frac{\partial}{\partial \zeta} + \frac{\partial \eta}{\partial r}\frac{\partial}{\partial \eta} = A\frac{\partial}{\partial \eta};$$

$$A = \frac{r - F_2(z)}{F_1(z) - F_2(z)}.$$

In the new variables, the system of equations (1) takes the form

$$\begin{cases} \frac{\partial U}{\partial \zeta} + \eta'\frac{\partial U}{\partial \eta} + A\frac{\partial rV}{r\partial \eta} = 0, \\ \frac{\partial U}{\partial t} + U\frac{\partial U}{\partial \zeta} + U\eta'\frac{\partial U}{\partial \eta} + V \times A\frac{\partial U}{\partial \eta} + \frac{\partial P}{\partial \zeta} + \eta'\frac{\partial P}{\partial \eta} = \frac{A}{r}\frac{\partial}{\partial \eta}\left[r\nu_{eff}A\frac{\partial U}{\partial \eta}\right], \\ \frac{\partial V}{\partial t} + U\frac{\partial V}{\partial \zeta} + U\eta'\frac{\partial V}{\partial \eta} + V \times A\frac{\partial V}{\partial \eta} - \frac{G^2}{r^3} + A\frac{\partial P}{\partial \eta} = \frac{A}{r}\frac{\partial}{\partial \eta}\left[r\nu_{eff}A\frac{\partial V}{\partial \eta}\right] - \frac{\nu_{eff}}{r^2}V, \\ \frac{\partial G}{\partial t} + U\frac{\partial G}{\partial \zeta} + U\eta'\frac{\partial G}{\partial \eta} + V \times A\frac{\partial G}{\partial \eta} = \frac{A}{r}\frac{\partial}{\partial \eta}\left(\nu_{eff}A\frac{\partial G}{\partial \eta}\right) - \frac{A}{r^2}\frac{\partial}{\partial \eta}\left(2\nu_{eff}G\right) + \frac{2\nu_{eff}G}{r^3}, \\ \nu_{eff} = \nu + \nu_t \end{cases} \quad (2)$$

The equations Reynolds averaged Navier-Stokes equations were closed using the following turbulence models: the Spalart-Allmaras model, as well as modifications of the Spalart-Allmaras models that take into account the curvature of streamlines. In these models, Reynolds stresses are expressed through the strain rate tensor and turbulent viscosity:

To model the boundary conditions on the walls, the method of near-wall functions was used.

**Models of Spalart-Allmaras [2] and SARC [4.9].** This model belongs to the class of one-parameter turbulence models. Only one additional equation appears here for calculating the kinematic coefficient of vortex viscosity

$$-\overline{u_i' u_j'} = \nu_t\left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i}\right) - \frac{2}{3}\delta_{i,j}k.$$

$$\frac{\partial \rho\tilde{\nu}}{\partial t} + \nabla(\rho\tilde{\nu}U) = \rho(P_\nu - D_\nu) + \frac{1}{\sigma_\nu}\nabla\left[(\nu + \nu_t)\nabla\tilde{\nu}\right] + \frac{C_{b2}}{\sigma_\nu}\rho(\nabla\tilde{\nu})^2 - \frac{1}{\sigma_\nu\rho}(\mu + \rho\tilde{\nu})\nabla\rho\nabla\tilde{\nu}. \quad (3)$$

Turbulent eddy viscosity is calculated from: $\nu_t = \tilde{\nu}f_{\nu 1}$

The SARC model (Spalart-Allmaras for Rotation and Curvature) is the same as for the "standard" version (SA), except that the term $P_\nu$ is multiplied by the rotation function $f_{r1}$ look in [4,9]. The remaining values remain the same as for the "standard" model, which are presented in [2,4]. Initial and boundary conditions. As the initial conditions, the parameters of the unperturbed flow were set in the entire computational domain. At the outer boundary, non-reflecting boundary conditions were applied. On the surface of a solid, the adhesion condition was set. In turbulence models SA, SARC, the value of the working variable on the body $\nu_t = 0$ was set equal to zero, $\nu_t = 3\nu$ at the input

boundary, and the Neumann condition was set at the output boundary.

**Solution method**

The numerical solution of the presented system of equations was carried out in physical variables: velocity - pressure by physical splitting of the velocity and pressure fields [5]. According to this method, the solution of the Reynolds equations written in vector form involves two stages:

$$\frac{\tilde{U}-U^n}{\Delta t}=-\nabla p^n+F\left(\tilde{U},U^n\right), \qquad (4)$$

$$\frac{U^{n+1}-\tilde{U}}{\Delta t}=-\nabla(\Delta p). \qquad (5)$$

Equation (4) is a system of equations (2), written in symbolic form and vector form. The superscript "$\tilde{U}$" denotes an intermediate grid function for the velocity vector; $\Delta p = p^{n+1} - p^n$ pressure correction. Multiplying equation (5) by the gradient and taking into account the solenoidality of the velocity vector on the (n + 1) -th time layer, we obtain the Poisson equation for determining the correction to pressure:

$$\nabla^2(\Delta p)=\frac{\nabla\tilde{U}}{\Delta t}. \qquad (6)$$

The solution of the stationary problem is carried out by the method of time establishment, therefore, dependence (6) is written in the form of a non-stationary differential equation

$$\frac{\partial\Delta p}{\partial t_0}-\nabla^2(\Delta p)=-\frac{\nabla\tilde{U}}{\Delta t}. \qquad (7)$$

where the dummy time $t_0$ is an iterative parameter. When solving equation (7) for a time step, we can write $\Delta t_0 = A\,\Delta t$, while the value of the constant A, as a rule, is less than unity and is selected from the condition of fast convergence of the numerical process. The Neumann condition is used as the boundary condition for $\tilde{U}$ the correction to pressure, which is satisfied if the exact value is used for the boundary $U^{n+1}$ [6, 7].

Thus, first, the system of equations (4) is solved by the establishment method, then equation (7) and, in accordance with (5), the velocity vector on the (n + 1) th time layer and pressure are determined $\Delta p^{n+1} = p^n + \Delta p$.

Using the method of splitting the velocity and pressure fields, we obtain the system of equations (2), (3), (7), each of which is a scalar quantity transfer equation written in a conservative divergent form. The numerical solution of the transport equation is carried out on a hybrid, chess difference grid by the control volume method. The convective and diffusion terms of this equation are represented in finite differences using the exponential scheme [7], which provides a second order of accuracy in coordinates and removes the constraint on the grid Reynolds number. In particular, for the desired variable Φ, the convective terms of the transport equation in the projection, for example, on the r axis, using the exponential scheme on the (n) th layer in time, are written as

$$U\frac{\partial\Phi}{\partial\zeta}+\left(U\eta'+V\times A\right)\frac{\partial\Phi}{\partial\eta}=0.5(UU+|UU|)\frac{\Phi^n_{i,j}-\Phi^n_{i-1,j}}{\Delta\zeta}+0.5(UU-|UU|)\frac{\Phi^n_{i+1,j}-\Phi^n_{i,j}}{\Delta\zeta}+$$

$$+0.5(VV+|VV|)\frac{\Phi^n_{i,j}-\Phi^n_{i,j-1}}{\Delta\eta}+0.5(VV-|VV|)\frac{\Phi^n_{i,j+1}-\Phi^n_{i,j}}{\Delta\eta}.$$

Here $UU=U^n_{i,j}$, $VV=\left(U^n_{i,j}\eta'+V^n_{i,j}\times A\right)$

and the diffusion terms of the transport equation in the projection onto the r axis using the exponential scheme on the (n + 1) th layer in time

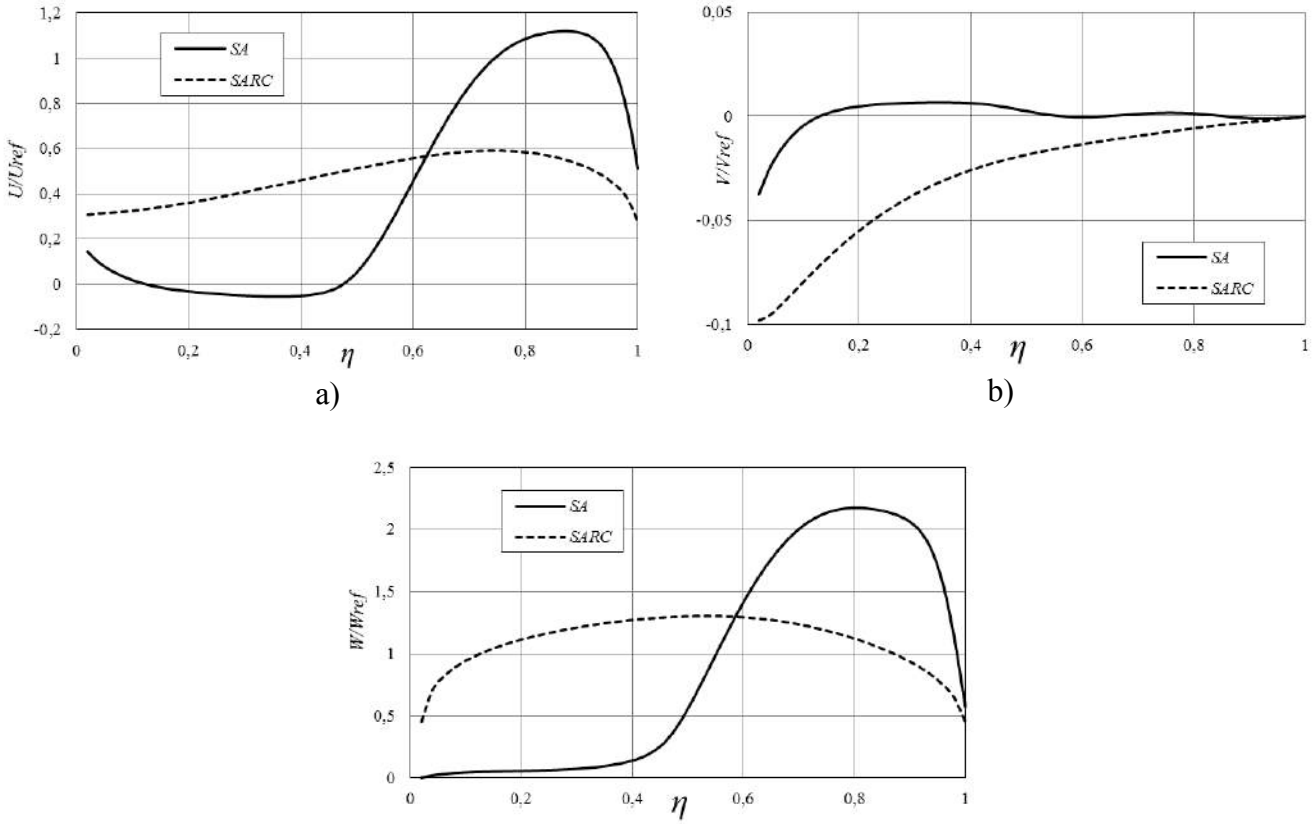
$$\frac{A}{r}\frac{\partial}{\partial\eta}\left[r\nu_{eff}A\frac{\partial\Phi}{\partial\eta}\right]=A\frac{\Phi^{n+1}_{i,j+1}(M_{i,j+1}+M_{ij})-\Phi^{n+1}_{i,j}(M_{i,j+1}+2M_{i,j}+M_{i,j-1})+\Phi^{n+1}_{i,j-1}(M_{i,j}+M_{i,j-1})}{2r\Delta\eta^2}.$$

Here $M_{i,j}=r_jA\nu_{eff}$, $A=\dfrac{r-F_2(z)}{F_1(z)-F_2(z)}$.

Here *i, j* correspond to the indices of the points of the difference grid along the coordinates *r, z*. In the calculation, the Reynolds number was used at *Re = 10000*. To calculate the problem, the Pascal ABC program was used.

**RESULTS**

In fig. Figure 2 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The figures show the profiles of the tangential *W*, axial *U*- and radial *V*-components of the velocity in the measured sections at distances from the entrance to the coaxial pipe: z / L = 0.3.

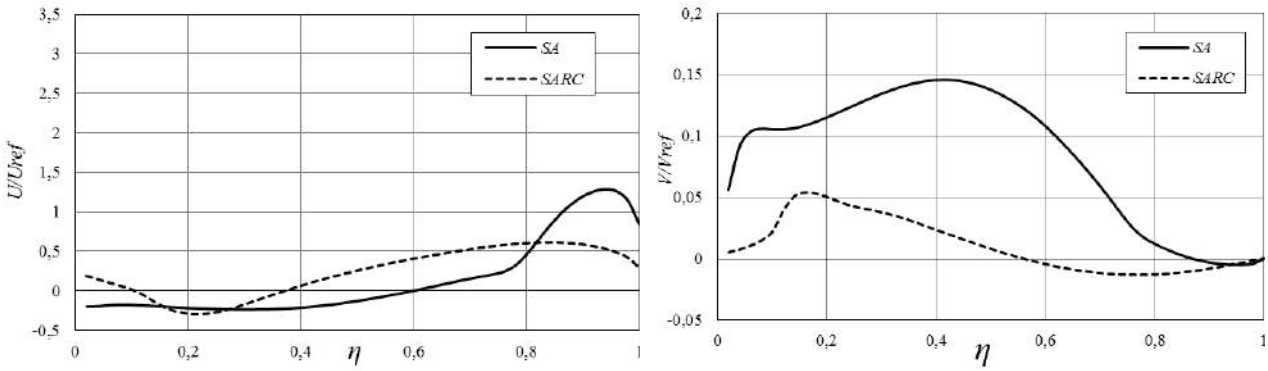



a) b)

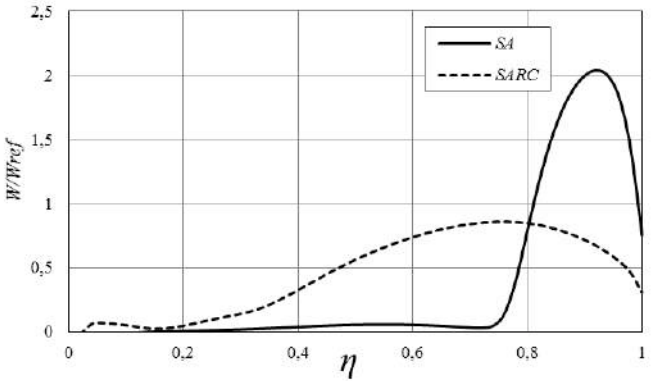
c)

*Fig. Figure 2 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The profiles of a-axial U, b-radial V and c-tangential W and velocity sections of the cross sections z / L = 0.3 are presented.*

In fig. Figure 3 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The figures show the profiles of the tangential W, axial U- and radial V-components of the velocity in the measured sections at distances from the entrance to the coaxial pipe: z / L = 0.6.



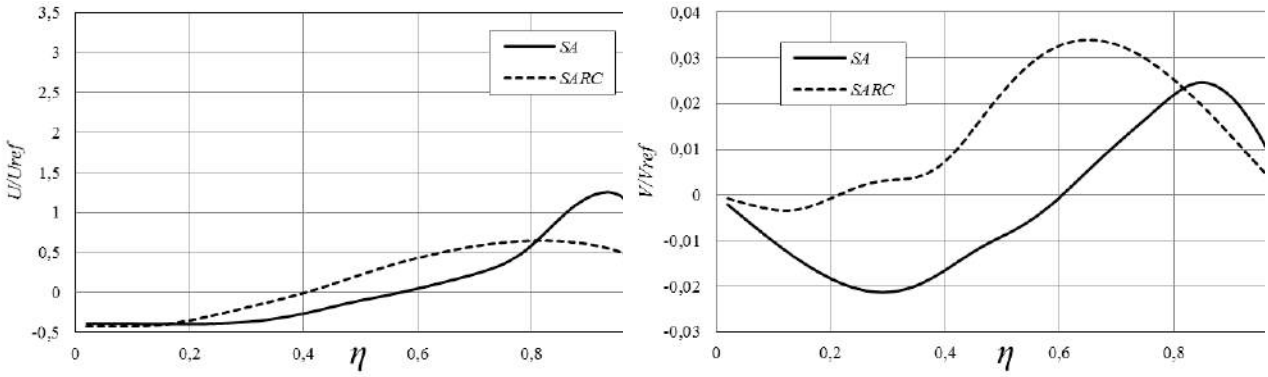

a) b)




c)

*Fig. Figure 3 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The profiles of a-axial U, b-radial V and c-tangential W and sections of the velocity sections z / L = 0.6 are presented.*

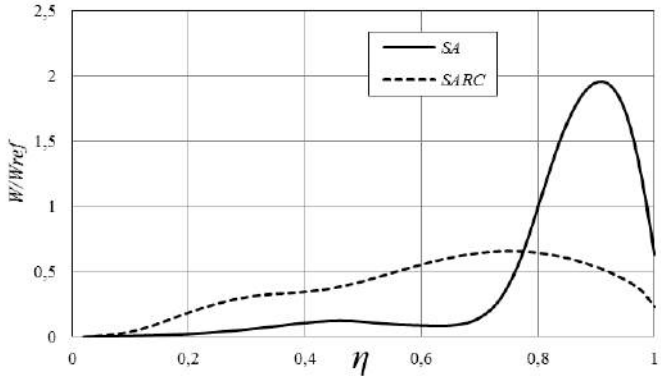
In fig. Figure 4 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The figures show the profiles of the tangential W, axial U- and radial V-components of the velocity in the measured sections at distances from the entrance to the coaxial pipe: z / L = 0.9.




а)




б)




c)

*Fig. Figure 4 shows graphs comparing the calculations of SA and SARC. The profiles are presented for a-axial U, b-radial V and c-tangential W and cross-sectional components z / L = 0.9.*

In Fig. 5 and 6. The vector velocity field in the central section is shown. SA and SARC.

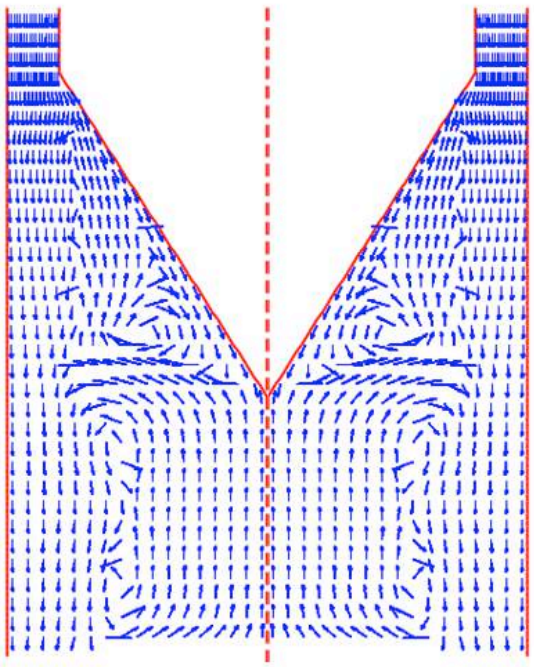


Fig. 5. Vector velocity field in the central section: SA.

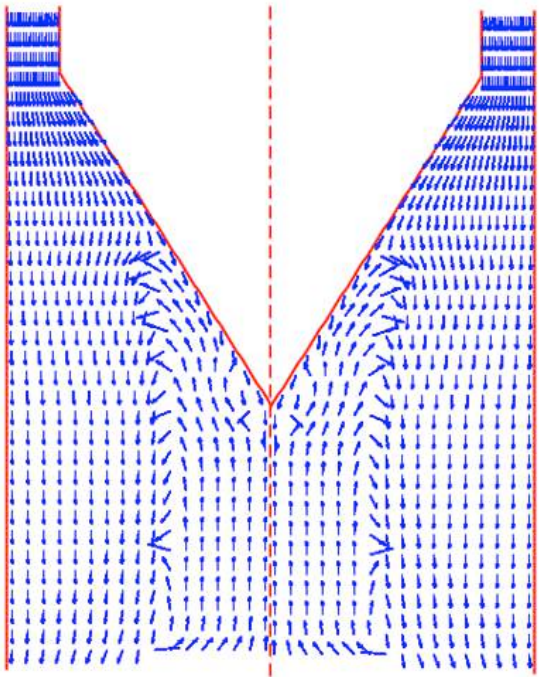


Fig. 6. Vector velocity field in the central section: SARC.

**FINDINGS.** From the presented figures it can be seen that the numerical results of the SA and SARC models are quite significantly different. However, it was noted in [2,4] that for swirling flows, the SARC model gives closer results to experimental data. Therefore, it can be assumed that the turbulent SARC model is more suitable for describing the processes occurring inside centrifugal apparatuses.

**BIBLIOGRAPHY**

1. A.V. Sentyabov, A.A. Gavrilov, A.A. Dekterev. Study of turbulence models for calculating swirling flows. Thermophysics and Aeromechanics, 2011, Volume 18, No. 1, Art. 81-94.
2. Spalart P.R., Allmaras S.R. A one-equation turbulence model for aerodynamic flow // AIAA Paper. - 1992.– 12; 1. - P.439–478.
3. Bradshaw P., Ferriss D. H., Atwell N. P. “Calculation of boundary layer development using the turbulent energy equation”, J. Fluid Mech., 1967. 28, p. 593-616
4. Shur, ML, Strelets MK, Travin AK, Spalart, PR, “Modeling of turbulence in rotating and curved channels: assessment of Spalart-Schur correction”, AIAA Journal Vol. 38, No. 5, 2000, pp. 784-792.
5. Chorin A. J. Numerical solution of Navier - Stokes equation // Math. Comput. 1968. V. 22.P. 745-762.
6. Peyre P. Computational methods in problems of fluid mechanics / R. Peyre, T. D. Taylor. JL: Bidrometeoizdat, 1986.- 351 p.
7. Patankar S. Numerical methods for solving heat transfer problems and fluid dynamics. M .: Energoatomizdat, 1984. - 152 p.
8. Mises R., Zs. angew. Math. u. Mech., 7, 1927. p. 425.
9. Spalart P.R., Shur M. On the sensitization of turbulence models to rotation and curvature // Aerospace science and technology Journal. - 1997. - 1; 5. -P.297-366.
10. Loitsyansky L.G. Fluid and Gas Mechanics / L.G. Loytsyansky. - M .: Science. 1987.– 840s.

UDC 663.05

# PREBIOTIC ROLES OF KONJAC GLUCOMANNAN HYDROLYSATE (KGMH) IN THE INTESTINAL MICROFLORA AND ITS PRACTICAL APPLICATION

**Gaukhar Kossaliyeva**
The PhD of the College of Food science and engineering, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, China
Scientific superviser - Juxiu Li

**Abstract:** Prebiotics are non-viable food constituents having pronounced effect on human health by modulating colonic microflora. Thus, Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) as prebiotic effects changes the gut microbiota community and composition, stimulates the activity/growth of potentially beneficial intestinal bacteria *(Bifidobacteria/lactobacilli)* of human or animal gut microbiota. It promotes barrier function of intestinal mucosa, modify the intestinal microbiota, improving intestinal barrier integrity and regulating the production of short chain fatty acids (SCFAs). In addition, in this review has focused on a widely practical application of Konjac glucomannan hydrolysate **(**KGMH) in foods, chemical engineering and pharmaceutical industries.

**Keywords:** Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH), soluble polysaccharide, dietary fiber, prebiotic, intestinal microflora, health benefits

**Introduction.**Prebiotics are primarily carbohydrates (oligosaccharides and polysaccharides), but may include some non-carbohydrate moieties. Soluble fibres are the most prevailing kind of prebiotics. Nevertheless, various other forms of dietary fibre may serve the purpose. In this review will focus on Hydrolyzed konjac glucomannan (KGMH) perform fuctions as prebiotic agent: it has the ability to resist gastric hydrolysis by digestive enzymes and remain unabsorbed in the upper gastrointestinal tract; it undergo fermentation by resident microbiota in the large intestine; and it stimulate the activity/growth of potentially beneficial intestinal bacteria [1]. Besides, serving as a valuable 'functional foods additive' or prebiotic carbohydrate, Konjac glucomannan (KGM) could selectively stimulate the gut-friendly bacteria[2]. Due to its remarkable properties both physiologically and technologically,

Konjac (Amorphophallus konjac) of the Araceae (aroid) family is native to warm subtropical and tropical Asia. It is widely grown as a cash crop with high yields in countries such as China, India, and Japan [3]. Konjac glucomannan (KGM) consists of D mannose and D-glucose residues (linked by β-1,4 bonds) with a ratio of 1.6:1 or 1.4:1 depending on the genotypes. On average, there is an acetyl group on the C-6 position of the backbone per every 9–19 sugar residues. Side chains may exist with a degree of branching of ~8%. The molecular weight of Konjac glucomannan (KGM) ranges from 500k to 2000k, depending on the plant source and processing methods [4].

Konjac glucomannan (KGM) is a GRAS (generally regarded as safe) food additive as approved by Health Canada in Canada and the FDA (Food and Drug Administration) in the USA.

Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) has been derived enzymatically from konjac flour by the optimal conditions. Also, the konjac glucomannan can be hydrolysed by different acids, mannanases and cellulases [5]. However, Native and enzyme-hydrolyzed KGM products have been evaluated as prebiotic substrate for the growth of lactobacilli and bifidobacteria [6,7] and other probiotic bacteria of human and animal gut microbiota [8].

Prebiotics are non-viable food constituents having pronounced effect on human health by modulating colonic microflora [9].They induce specific alters in the composition of gut microbiota, enhance the number of bifidobacteria and lactobacilli. Additionally, prebiotics reduce the toxin-producing bacteria like

bacteroides, proteolytic clostridia and *Escherichia coli* [10] According to the criteria, many non-digestible

food oligosaccharides , polysaccharides as Konjac glucomanan (KGM) demonstrate prebiotic activities. They can either be produced enzymatically or found naturally in some plants [11].

The promising health benefits associated with prebiotics are ameliorating in the gastrointestinal microflora, increased mineral absorption, stimulation of the immune system, decreased risk of irritable bowel syndrome and of constipation [12]. They also prevent colorectal cancer and exhibit cholesterol lowering potential [13]. Recently, It was reported by Yan et.al.,2018 that konjac oligosaccharide can encouraged probiotics growth and short chain fatty acids production in mice cecum. The results indicated that konjac oligosaccharide had been prebiotic effects, associating its usage potential and promising in functional food [14].

Konjac Glucomannan hydrolysates could slow down definit bacteria (especially *E. coli*) from attaching to epithelial cells [15] and hence diminish pathogen bacterial colonisation. This could beneficial with chronic inflammation such as studied in Crohn's disease [16]. Konjac Glucomannan hydrolysate (KGMH) is perform functions as a potential useful prebiotic in mice; significant in comparison native konjac glucomannan [17]. In addition, it was explored in human experiments [18] that konjac glucomannan hydrolysates stimulates the growth (selectively) of probiotic bacteria ( especially lactobacilli and bifidobacteria). The impact of konjac glucomannan hydrolysates in the intestine or gut may be seen and exicting in other parts of the body such as the skin and vagina [19,20].

## 2. Potential health benefits of Konjac glucomannan ( KGM) or Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH)

Konjac glucomannan (KGM) is a potential prebiotic which is available in the tuber of *Amorphophallus konjac*. Because of its physical and chemical properties, the KGM has been widely used in food, pharmaceuticals, and chemical engineering industries [21]. KGM is associated with health benefits such as providing no caloric value, controlling weight gain, improving intestinal activity to alleviate constipation and satiation and lowering blood cholesterol and triglycerides. However, the effect of fiber concentration on the gut environment and nutrient digestibility differs with fiber properties (soluble vs. insoluble) [22]. Dietary insoluble fiber (IDF) can lead to the higher flow rate of digestion, whereas dietary soluble fiber (SDF) may delay gastric emptying [23], both are important factors to influence nutrient digestion and absorption [24].

Konjac glucomannan (KGM) shows high viscosity and swelling capacity, which can withstand the digestion in the small intestine [25]. Besides, it has been verified to change the colon/stool flora compositions in rats [26], adults [27], and sows [28]. In addition, Konjac flour (KF) has been shown to promote the growth of intestinal mucosa, modify the intestinal microbiota, improve bowel movements, and modulate lipid metabolism [29]. Moreover, Human studies have indicated that konjac glucomannan hydrolysates may function as prebiotics in man [30,31]. The depolymerization removes the glucomannans ability to swell and thus make a strong indigestible bolus. The use of konjac glucomannan for the treatment of a range of physiological disorders including diarrhea and Inflammatory bowel desease (IBD) has been discussed elsewhere [32]. According to the most recent definition of a prebiotic [33], it is 'a selectively fermented ingredient that results in specific changes, in the composition and/ or activity of the gastrointestinal microbiota, thus conferring benefits upon host health. With respect to Inflammatory bowel desease (IBD),

prebiotics composition of the intestinal microbiota toward more protective species and thus changes the systemic and mucosal immune responses of the host [34].

Though a numerous of study has been exhibited the prebiotic effect of Depolymerized konjac glucomannan (DKGM), its change the pretreated enzymatic hydrolysis and fermentation by five *Lactobacillus* and three *Bifidobacterium* had explored in vitro. Results demonstrated that all the trial bacteria (except *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) had DKGM fermentatives, but *Bifidobacterium* strains had not as potent as *Lactobacillus*. In

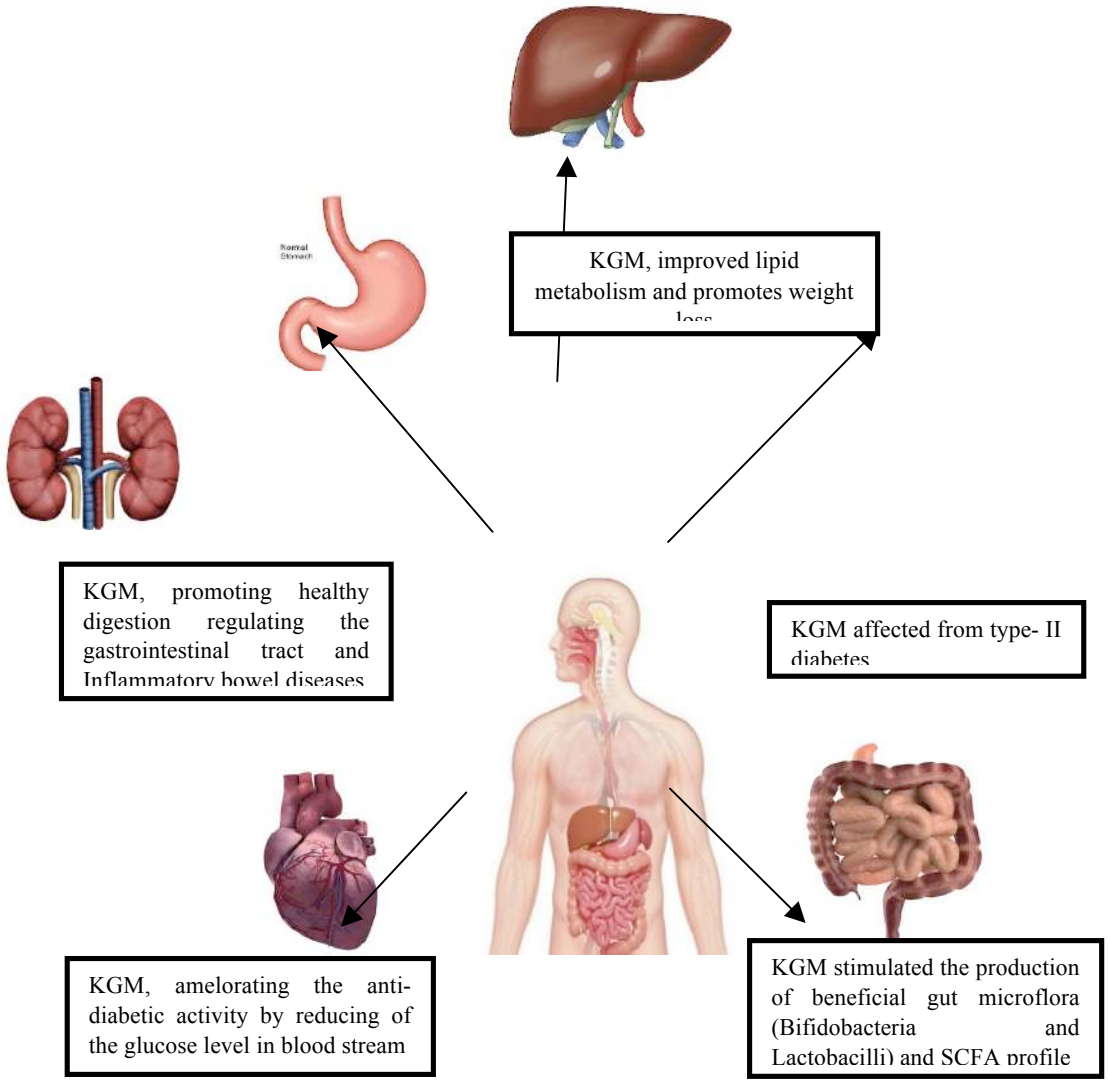



**Figure 1. Mechanism of the impact of Konjac glucomannan (KGM) on organ systems**

selectivity towards specific microorganisms and the fermentation profiles haven't unknown yet. The fermentation of DKGM varies among species were studied by Wang et al. (2016b) , [35] and Yang et al. (2017), [36] DKGM with different molecular weights had prepared by mechanical-

addition, there were vacillation among the *Lactobacillus* strains. Similarly, It was investigated by Wang et al. (2016b), [35] the regular fermentation patterns of DKGM by four acid bacteria (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus animals*, *Lactobacillus reuteri and Enterococcus faecalists*) in vitro.

Results exhibited that *E. Faecalists and L. plantarum* can promptly and completely eliminate DKGM with DP 2–3, but *L. reuteri and L. animals* used only the DKGM with DP2. Futhermore, It was studied, that oral administration of DKGM not only contributes the proliferation of probiotics (especially *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*), which is compatiable with the in vitro results, however also impacts the intestinal environment (enhancing intestinal villi height and SCFAs) and decreases the levels of inflammatory factors (inducible nitric oxide synthase, cyclooxygenase-2, malondialdehyde, interleukin-1β (IL-1β) and tumor necrosis factor-α (TNF-α) [37,19].

**2.1 Prebiotic activity**

Prebiotics are non-digestible, fibers and fermentable carbohydrates, which could reduce the body weight and play a vital role the anti-inflammatory impact through relieving the abundance of specific beneficial bacteria detected in the intestinal tract [38]. Prebiotics could also stimulate the integrity of intestinal tight junction and decrease lipopolysaccharide (LPS) caused blood endotoxemia [39]. Alongside, Prebiotics are determined like non-digestible functional foods and food ingredients which profitably impact the human organism by selectively stimulating the growth and activity of one or more desired bacterial species in the colon, thereby ameliorateing host health [33] .

Konjac glucomannan (KGM) as the prebiotic dietary intervention is a effective evaluate for regulating gut microbiota and stimulating host health status [40,41].

Recently, an in vivo research work discovered that a diet supplemented with adding konjac glucomannan reduced the abundance of E. coli, elevated the production of total short chain fatty acid (SCFA), and down-regulated cecal pH [42]. While a up -regulate in definit bacterial groups could correlate with the involve of prebiotics in growth media and product formulation, it might be a hard to display a direct relationship. Previously, It was reported by (Hoeflinger, Davis,Chow, & Miller, 2015) [43] that an in vivo enhance in lactobacilli abundances haven't been obviously correlate with their capability to ferment galactooligosaccharides in vitro.

The prebiotic impact of KGM was shown in humans in researches carried out by Chen and his colleagues to measure the influence of KGM additives in both healthy and slightly constipated adults [44]. The stools of subjects from both the placebo and KGM treatments of each research subjects have been collected to define the fecal microflora, short chain fatty acid (SCFA) concentration and pH. The detection of both studies had in consensus with the observations in mice, in which KGM additive significantly enhanced the fecal concentrations of bifidobacteria and lactobacilli, promoted with decreased clostridia to total fecal bacteria. This may be whatever owing to the effect of Bifidobacteria through the increase in acidic fermentation products (basically lactose and acetate) and excretion of anti-microbial substances and may be owing to the anti-microbial properties of KGM.

It was evaluated Horvath et al. 2013, [45] that the effect of KGM supplement as the sole treatment for abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders (FGIDs). The experiment study conducted by attend a total of 89 eligible children, 84 (94%) and their were assigned to take KGM diet, at a dosage of 2.52 g/d (1 sachet of 1.26 g 2 times a day), or a comparable placebo (maltodextrin) at the similar dosage. The result indicated that the KGM diet had more promising beneficial than placebo in getting therapeutic success in the control of abdominal pain in children.

KGM is a dietary fiber which a primary component of Konjac flour (KF), passes into the colon unaltered and it could fermented by colonic bacteria [46] . Adding diet with 5% KGM supplements for mice elevates the population of Bifidobacteria, promoted with reducing Clostridium and Escherichia coli as well as up-regulating short-chain fatty acids (SCFAs) concentrations of cecal constitute [47]. Soluble binding capacity

(SB) could also cause alters in the gut microbiota composition [48] and accelerate fecal short chain fatty acid (SCFA) concentrations [49].

Recently, researches were conducted by compared with native KGM and hydrolysate KGM. So hydrolysate KGM exhibited some more new functions and higher activity than native KGM [32]. In addition, the hydrolysates of KGM demonstrated substantial stimulate in bowel movement and more effective treatment the impact on inflammatory bowel disease [16]. Higher prebiotic and anti-obesity activity had also discovered in degraded and pulverized KGM [50].

It was studied by Connolly et al.[31] the prebiotic effects of Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) by fermentation utilizing batch cultures inoculated with individual feces. Bacterial enumeration had performed applying the culture-independent technique, Fluorescent In Situ Hybridization (FISH), and short-chain fatty acids (SCFA) production had controlled by gas chromatography. The Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) selectively stimulated the production of profitable intestinal microflora (bifidobacteria and lactobacilli). In addition, the modification of the gut microbiota by Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) and insulin the outcome of studied in a propionic acid enrich SCFA profile, which is speculated as a possible mechanism to decrease plasma serum cholesterol concentrations in inviduals. Moreover, it was reported that fermentation of konjac glucomannan and hydrolyzed konjac glucomannan could protect against oxidative stress in the human colon [51]. Furthermore, Al-Ghazzewi et al. 2012 explored that the symbiotic combination of lactobacilli with Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) delayed the growth of pathogenic bacteria such as Staphylococcus Typhimurium and Staphylococcus aureus. Growth of S. aureus and S. Typhimurium had evaluated individually and when intermixed with Lactobacillus acidophilus in changed media added with 2% Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH). The results exhibited that probiotic bacteria eliminate the pathogenic bacteria in the presence of Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) in intermixed cultures [52].

Previous investigation have been disclosed that Konjac glucomannan oligosaccharides ( KMOS) demonstrate prebiotic effects on stimulating gut microbiota and causing digestive enzyme activity [53,54 ]. Konjac glucomannan oligosaccharides ( KMOS) could modulate and improve gut microbiota and potential effective for the hypoglycemic affects of metformin [55]. The additive of KMOS and fructo-oligosaccharides (FOS) into the diet of regal peacock accelerates intestinal trypsin activity and Lactobacillus numeration [56]. Also, The commercial mannooligosaccharides from yeast cell walls promote the proliferation of beneficial bacteria, especially Lactobacillus group, and inhibit pathogenic bacteria [57]. Moreover, It was reported that the potential beneficial apply of Konjac glucomannan oligosaccharides ( KMOS) as a prebiotic substrate by studying the growth profiles of lactobacilli and bifidobacteria grown on De Man, Rogosa and Sharpe (MRS) media or in the UHT milk added with the oligosaccharides. The Konjac glucomannan oligosaccharides (KMOS) improved the growth of all strains and the colony sizes have been significantly larger than those grown on pectin and xylan oligosaccharides [58]. Further, the numbers of colony forming units in milk added with KGMO had substantially higher than those adding inulin. The same researches had also implemented by Elamir et. al. (2008) to assess the impact of konjac glucomannan oligosaccharides (KGMO) on the intestinal microflora of mice. In the result, the authors gived characteristics that the KGMO supplement had able to essentially decrease fecal Escherichia coli and Clostridium perfringens counts [59].

Tester et al., (2012) and other authors were studied that Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) can provide the healthy recolonization of

vaginal microflora post infections. The study subjects were a total of 26 female individuals (12 controls and 14 treatments; aged among 18–25). The subject of individuals had randomly assigned into two groups: the first group received the antifungal treatment and the second group received standard antifungal treatment plus pessary capsules containing 200 mg KGMH (twice a week for 30 days). It had observed that enumerous of Candida had reduced totally with antifungal treatment in both the groups. In addition, the vaginal health convalescence (after antifungal treatment for the Candida infection), particularly being of healthy microflora could be restored alone with the presence of Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) in the vagina implying the useful of KGMH in a vaginal health [37].

Further, It was examined by Yeh et al. the influence of a diet composing 5%(w/w) unhydrolyzed KGM and its acid-hydrolysate fractions, with a degree of polymerization (DP), on the cytotoxicity and DNA damage of fecal water Caco-2 cells. In the results suggested that Konjac glucomannan (KGM), KGM-acid-hydrolysate fractions (KGMH), and oligofructose diets, displayed an enhance in the survival rate of fecal water-treated Caco-2 cells as versused to fiber-free diet. Also, an acid-hydrolysate fraction of KGM (partially hydrolyzed KGM) induced significant positive action, among KGM-based fiber, on fecal water-exerted DNA damage. Therefore, the prebiotic effects of partially hydrolyzed KGM had significantly higher than that of unhydrolyzed KGM. It has hypothesised that the fecal probiotics can be the major mechanism for the useful impacts of KGM and its hydrolysates in protecting against fecal water-exerted DNA injure in Caco-2 cells [60].

**Table 1**
**Total analysis of Konjac glucomannan hydrolysate (KGMH) that performed beneficial role as a prebiotic effects**

| No | References | KGM activity | Model | Study design and period (DUS) & dosage form (DSF) | Control group | Results |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Chen et al. (2006) | | 8 healthy adults | DUS: 4 weeks<br>DSF: 4.5 g/day in the form of capsules (progressive dose: 1.5 g/day for 3 days, 3 g/day for 4 days and 4.5 g/day for 21 days) | Single-blind, placebo-controlled | In both studies of KGM supplementation significantly increased the fecal concentrations of bifidobacteria and lactobacilli, associated with reduced clostridia to total fecal bacteria. |
| | Chen et al. (2008) | | 7 constipated female | DUS: 4 weeks<br>DSF: 4.5 g/day in the form of capsules (progressive dose: 1.5 g/day for 3 days, 3 g/day for 4 days and 4.5 g/day for 21 days) | Single-blind, placebo-controlled | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Horvath et.al. (2013) | | 89 children | DUS: 4 weeks DSF: 2.52 g/d (1 sachet of 1.26 g 2 times a day) | Placebo | The KGM effected as a therapeutic agent |
| 4 | Chen et al. (2005) | | Seven-week-old male Balb/c mice (n = 48) | DUS: 2 or 4 weeks (time-course study) DSF: 5% (w/w) cellulose and KGM or KGMH diet in the form of pellets | 5% (w/w) cellulos | Hydrolyzed glucomannan exerts a greater prebiotic effect in Balb/c mice |
| 5 | Connolly et.al.(2010) | | In-vitro bath culture of strains | DUS: NA DSF: KGM hydrolysate | Bacteroides– prevotella group pathogen | The KGMH selectively stimulated the production of beneficial gut microflora (Bifidobacteria and Lactobacilli) and SCFA profile |
| 6 | Al-Ghazzewi et al. (2012) | | In-vitro bacterial strains | DUS: NA DSF: mixed with Lactobacillus and supplemented with 2% KGM hydrolysate | Pathogens | It is indicated that prebiotic bacteria outgrew the pathogenic bacteria in the presence of KGMH in mixed cultures. |
| 7 | Al-Ghazzewi et al. (2007) | | In-vitro bacterial strains | DUS: NA DSF: Culture strains grown on MRS media or in UHT milk supplemented with KGMO. | Pectin, xylan oligosaccharide, inulin | The KGMO stimulated the growth of all strains and the colony sizes were significantly larger than those grown on pectin or xylan oligosaccharides. It is suggested that the KGMO has universally valuable as a prebiotic. |
| 8 | Elamir et al. (2008) | | Twelve-week old Wister | DUS:14 weeks DSF: Standard diet + 5% (w.v) | Standard diet | The KGMO promoted the growth of |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mice (n = 40) | KGMO | | anaerobes lactobacilli and significantly reduced fecal C. *perfringens* and *E.coli* counts. |
| 9 | Tester et.al.(2012) | | 26 female patients (12 controls and 14 treatments; aged between 18–25) | DUS: 30 days DSF: capsules 200 mg KGMH (twice a week ). | Post antifungal treatment | Reduced vaginal infection |
| 10 | Yeh et.al.(2010) | | DNA damage of fecal water Caco-2 cells | DUS: NA DSF: 5 %(w/w) unhydrolyzed KGM, and acid-hydrolysate | Fiber-free diet | The KGM and KGM-acid-hydrolysate exerted great positive effects on fecal water-induced DNA damage. But hydrolysate KGM was more beneficially prebiotic effects than that KGM. |

**2.2 Anti-inflammatory activity**

Anti-inflammatory refers to the property of a substance or treatment that decreases inflammation and swelling. Inflammation is a biological response to noxious stimuli such as pathogens that induce tissue and cell damage [61]. Alongside to its many health benefits, studies were revealed definite antioxidants and anti-inflammatory compounds in KGM that may be beneficial in the treatment of rheumatoid arthritis [62]. Several researchers have been defined that KGM is an effective therapy for thyroid disorders and certain types of cancers [63]. A recent discovering also encourages the using of KGM to heal wounds.

It was examined by Onishi et al., the impacts of dietary pulverized KGM powder on scratching behavior and skin inflammation in mice (4 week-old NC/Nga), a model of atopic dermatitis. They have fed with diet containing KGM and effects of cutaneous inflammation have been evaluated (every 2 weeks) by histopathological analysis. Continuous KGM feeding induced significantly reduced eczematous skin lesion involving hyperkeratosis, dermal mastocytosis, and eosinophilia. In addition, cutaneous over- productions of substances, IL-10, IL-4, and TNF- have restrained in KGM-fed mice [64]. Moreover, Onitake et al., investigated the influence of pulverized PKGM on intestinal immunity in mice with oxazolone (OXA)-induced colitis. C57BL/6 (B6) mice have fed PKGMor control food from 2 weeks before to the induction of colitis through OXA administration. OXA

induced colitis has deliberately mitigated by PKGM. This effect was associated with an induction of Th1-polarized immune responses, which have mediated by diminishes in the population of NK1.1+ T cells [65].

Recent researches have been explored the effect of high-fat squid-surimi diets enriched in KGM and KGM–spirulina on lipemia, liver glutathione status, antioxidant enzymes, and inflammation biomarkers have determined in Zucker fa/Fa rats. Groups of eight rats, each received for 7 weeks the squid-surimi control (C), KGM enriched squid-surimi (KG) and KGM–spirulina enriched squid-surimi (KGS). The KGS diet ameliorated superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, and glutathione reductase (GR) activities and decreased the endothelial (eNOS) and enhanced the inducible nitric oxide synthase (iNOS) and tumor necrosis factor-alpha (TNF) levels. The KGM-enriched and KGM with spirulina-enriched squid-surimi act as functional foods by alleviating the oxidative and inflammatory status in Fa/Fa rats. Thus KGM enriched surimi diet-induced hypocholesterolemic, antioxidant and proinflammatory effects [66].

## 3. Practical application of the KGM

### 3.1 Drug Carrier

In natural polymers, Konjac glucomannan (KGM) based gels are often considered a potential carrier of a specific bioactive protein drug delivery system [67] incorporated carboxymethyl groups in the KGM structure to decrease the adsorption of water and the solubility of carboxymethyl chitosan konjac glucomannan (CMKGM). This decreased molecular hydrophilicity. This modified structure has been several promising employment: preparation of biodegradable films [68], enzyme-encapsulated biomaterials [69], and drug carriers [70].

KGM was prevalented in drug delivery owing to its high biodegradability and gel-forming ability. KGM was studied as drug carriers in drug delivery systems for causing therapeutic effects in individuals, as it could form strong, elastic, heat-stable gels when heated with mild alkali [71]. It is well-known that large quantities of KGM may be extracted from tubers of the konjac plant, and it has high molecular weight and contains water-soluble nonionic polysaccharides.

Due to its easy modification ability and biodegradability, KGM was used in colon-targeted drug delivery systems. KGM had a linear structure and thus produces strong films; it is also having food and pharmaceutical applications. Chen et al. (2016) studied colon-targeted drug delivery using a novel hydrogel. The gels have composed of KGM, copolymerized with acrylic acid, and cross-linked by N, N methylene bisacrylamide. The effect of various parameters on the equilibrium swelling ratios of the hydrogels have determined [72]. Du et al. (2005) produced a novel nanoparticle through polyelectrolyte complexation among the hydrophilic polyelectrolyte carbohydrates chitosan (CS) and carboxymethyl KGM (CKGM); this nanoparticle (CKGM-CS) has used as a carrier for drug delivery. When treated with chloroacetic acid, the hydroxymethyl groups on the side chains of KGM have been transformed into carboxymethyl groups, forming CKGM. CKGM-CS has applied as a carrier system for a model protein, bovine serum albumin [71].

### 3.2 Other application of KGM

KGM and its derivatives have been also applied in numerous other applications such as in biotechnological and fine chemical fields. It was reported by (Wang et.al., 2008) that nanocapsules may be applied to immobilize thermal and pH-sensitive enzymes, as they are highly semipermeable. Carboxymethyl KGM-chitosan (CKGM-CS) nanocapsules have prepared under mild conditions through electrostatic complexation and have used for the immobilization of L asparaginase. Enzyme loaded nanocapsules were studied based on their activity, stability, and characteristics [51].

Moreover, Al- Ghazzewi, et al. (2010) was investigated the synbiotic ability of GMH to delay the growth of P. acnes in vitro and characterized whether this novel agent combined with probiotic bacteria is a new therapeutic approach for acne. KGM hydrolysates (GMH) exerted the growth of

probiotic microorganisms like lactic acid bacteria but slowed down the growth of other undesirable microorganisms. It was proposed that Lactobacilli inhibit the growth of pathogens by producing acids, inducing natural antibiotics, decreasing pH, blocking the adhesion of pathogens, or competing for nutrients . Therefore, prebiotics in general and GMH in a symbiotic format, which slow down acne-causing bacteria, may be applied in skin care preparations [73]. Also, Omura T. et.al. (2001) invented a hair composition containing KGM and keratoses quaternary ammonium derivatives that provide excellent conditioning effects and moisture-retaining effects without exerting stickiness. Similarly, some hair-styling produces containing KGM that display less stickiness and provide natural gloss and smoothness to hair have also been invented. Several cosmetic oil-in-water emulsions containing KGM have also been invented [74].

Further, Takada-Oikawa N. et.al., (2000) invented water-insoluble KGM gel particles as mild scrubbing agents for cosmetic applications. The dried gel particles did not damage the skin and tooth surface. Therefore, they have been effective as scrubbing agents [75].

Tissue engineering techniques are another approach for reestablishing the structure and function of bone defects [76]. The main constituent of hydroxyapatite (HA) is the inorganic component of bones and teeth. Because of its high biocompatibility, HA is applied as common biomaterials in bone tissue engineering. By mixing nano-HA particles with KGM in alkaline solution, a novel nano-HA/KGM composite scaffold with high porosity has developed. Porous nano-HA/KGM composite scaffolds are considered as promising effective materials in tissue engineering [77].

**Table 2**
**Practical application of the Konjac glucomannan (KGM)**

| № | Practical uses of KGM | Impact of KGM | References |
|---|---|---|---|
| 1 | Pharmaceutical carriers | Therapeutic effects | Xiao et al.2015<br>Ha, W.et.al.2011 |
| 2 | Biodegradable films | Thickening and gelling agent | Wang et.al.2014<br>Du et al. 2005 |
| 3 | Food industry | Improved texture of food products | Chen et al. 2016 |
| 4 | Biotechnological and chemical fields. | Enzyme-encapsulated biomaterials | Wang et al. 2008 |
| 5 | Dietary fibre and as a prebiotic substrat | Regulated intestinal flora counts | Al- Ghazzewi, et al. 2010 |
| 6 | Cosmetic fields | Positive effect on the hair, skin and tooth surface. Effective as scrubbing agents. | Omura T,et.al. 2001<br>Takada-Oikawa, N. et.al. 2000 |
| 7 | Tissue engineering techniques | Influences as restoring the structure and function of bone defects | Muschler, G.F.et. al. 2004<br>Gang, Z. et.al. 2007 |

**Conclusion**

Konjac glucomannan (KGM) is a water-soluble polysaccharide (dietary fiber), isolated from tubers of Amorphophallus konjac K. Koch, a perennial plant belonging to the family Araceae. Amorphophallus konjac glucomannan (KGM) has long been used in China, Japan, and Southeast Asia as a food source and traditional medicine. Therefore, Konjac glucomannan (KGM) is a potential prebiotic which is available in the tuber of *Amorphophallus konjac*. Moreover, Konjac glucomannan (KGM) as the prebiotic dietary intervention is the potential measure for regulating intestinal flora and improving host health status. It

can selectively stimulate the production of beneficial gut microflora like probiotics (bifidobacteria and lactobacilli) and proclaims the treatment of abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders. Furthermore,

from this review discussed above, it has investigated that the unique properties of KGM hydrolysates make it valuable as a prebiotic that can be applied to a wide range of food products, chemical fields, pharmaceutical carriers and tissue scaffolds etc.

**References**

1. Xiao, S., Fei, N., & Pang, X. (2014). A gut microbiota-targeted dietary intervention for amelioration of chronic inflammation underlying metabolic syndrome. *Microbiology Ecology*, *87*, 357–367.
2. Chen, H.-L., Fan, Y.-H., Chen, M.-E., & Chan, Y. (2005). Unhydrolyzed and hydrolyzedkonjac glucomannans modulated cecal and fecal microflora in Balb/c mice. Nutrition, 21(10), 1059–1064.
3. Behera, S. S., & Ray, R. C. (2017). Nutritional and potential health benefits of konjac glucomannan, a promising polysaccharide of elephant foot yam, Amorphophallus konjac K. Koch: A review. Food Reviews International, 33, 22–43.
4. Zhang, C., Chen, J. D., & Yang, F. Q. (2014). Konjac glucomannan, a promising polysaccharide for OCDDS. Carbohydrate Polymers, 104, 175–181.
5. Qi L, Li G.J and Zong MH, Enzyme-catalyzed controllable degradation of konjac glucomannan. *ACTA Polymerica Sinica* **5**:650–654 (2003).
6. Al-Ghazzewi, F. H., & Tester, R. F. (2012). Efficacy of cellulase and mannanase hydrolysates of konjac glucomannan to promote the growth of lactic acid bacteria. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(11), 2394–2396.
7. Yang, J., Vittori, N., Wang, W., Shi, Y.-C., Hoeflinger, J. L., Miller, M. J., et al. (2017). Molecular weight distribution and fermentation of mechanically pre-treated konjac enzymatic hydrolysates. Carbohydrate Polymers, 159, 58–65.
8. Harmayani, E., Aprilia, V., & Marsono, Y. (2014). Characterization of glucomannan from Amorphophallus oncophyllus and its prebiotic activity in vivo. Carbohydrate Polymers, 112, 475–479.
9. FAO. FAO Technical Meeting on Prebiotics, Food Quality and Standards Service (AGNS), FAO, September (2007), pp. 15–16.
10. Ogueke, C. C., Owuamanam, C. I., Ihediohanma, N. C., & Iwouno, J. O. (2010). Probiotics and prebiotics: Unfolding prospects for better human health. *Pakistan Journal of Nutrition*, *9*, 833–843.
11. Cummings, J. H., Macfarlane, G. T., & Englyst, H. N. (2001). Prebiotic digestion and fermentation. *American Journal of Clinical Nutrition*, *73*, 415–420.
12. Gibson, G. R., Probert, H. M., van Loo, J. A. E., Rastall, R. A., & Roberfroid, M. B. (2004). Dietary modulation of the human colonic microbiota: Updating the concept of prebiotics. *Nutrition Research Reviews*, *17*, 259–275.
13. Kelly, G. (2009). Inulin-type prebiotics – A review: Part 1. *Alternative Medicines Reviews*, *13*, 315–329.
14. Yan Z , Jiangang Zh, Ying Zh, Yan M, Bo Zh, Yuanxia Sun. Prebiotic, Immunomodulating, and Antifatigue Effects of Konjac Oligosaccharide. Journal of Food Science _ Vol. 83, Iss. 12, 2018
15. Al-Ghazzewi FH and Tester RF, Impact of prebiotics and probiotics on skin health. *BenefMicrobes* **5**:99–107 (2014)
16. Suwannaporn, P., Thepwong, K., Tester, R., Al-Ghazzewi, F., Piggott, J., Shen, N., Zhang, D. (2013). Tolerance and nutritional therapy of dietary fibre from konjac glucomannan hydrolysates for patients with inflammatory bowel disease (IBD). Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, 2(2), 93–98

17. Pan XD, Chen FG, Wu TX, Tang HG and Zhao ZY, Prebiotic oligosaccharides change the concentrations of short-chain fatty acids and the microbial population of mouse bowel. *J Zhejiang Univ – Sci B* **10**:258–263 (2009).

18. Huang, D.,Liu,Q.,Yang,F.,&Huang, F.(2007). The health- promoting function and the application of konjac mannooligosaccharides (KMOS). Food Science andTechnology (China), October, 159–161.

19. Bateni, E., Tester, R., Al-Ghazzewi, F., Bateni, S., Alvani, K., Piggott, J. The use of konjac glucomannan hydrolysates (GMH) to improve the health of the skin and reduce acne vulgaris, Am. J. Dermatol. Venereol. 2 (2013) 10–14.

20. Tester, R., Al-Ghazzewi, F. , Shen, N. , Chen, Z. , Chen, F., Yang, J. , Tang, M. The use of konjac glucomannan hydrolysates to recover healthy microbiota ininfected vaginas treated with an antifungal agent, Benef. Microbes 3 (2012)61–66.

21. Alonso-Sande, M.,Teijeiro-Osorio, D., Remu˜nán-López, C., & Alonso, M. (2009).Glucomannan, a promising polysaccharide for biopharmaceutical pur-poses.

22. H€ogberg A, Lindberg J.E. The effect of level and type of cereal non-starch polysaccharides on the performance, nutrient utilization and gut environment of pigs around weaning. Anim Feed Sci Technol 2006;127:200e19.

23. Guerin S, Ramonet Y, LeCloarec J, Meunier-Salaün P, Bourguet Malbert CH. Changes in intragastric meal distribution are better predictors of gastric emptying rate in conscious pigs than are meal viscosity or dietary fibre concentration. Brit J Nutr 2001;85:343e50

24. Boudry G, P_eron V, Le Hu€erou-Luron I, Lall_es JP, S_eve B. Weaning induces both transient and long-lasting modifications of absorptive, secretory, and barrier properties of piglet intestine. J Nutr 2004;134:2256e62.

25. Sun H.Q, Tan CQ, Wei HK, Zou Y, Long G, Ao JT, et al. Effects of different amounts of konjac flour inclusion in gestation diets on physio-chemical properties of diets, postprandial satiety in pregnant sows, lactation feed intake of sows and piglet performance. Anim Reprod Sci. 2015;152:55–64.

26. Young W, Roy NC, Lee J, Lawley B, Otter D, Henderson G, et al. Bowel microbiota moderate host physiological responses to dietary konjac in weanling rats. J Nutr. 2013;143:1052–60.

27. Chen H.L, Cheng HC, Liu YJ, Liu SY, Wu WT. Konjac acts as a natural laxative by increasing stool bulk and improving colonic ecology in healthy adults. Nutrition. 2006;22:1112–9.

28. Tan C.Q, Wei H.K, Sun HQ, Long G, Ao J. T, Jiang SW, et al. Effects of supplementing sow diets during two gestations with konjac flour and Saccharomyces boulardii on nmconstipation in peripartal period, lactation feed intake and piglet performance. Anim Feed Sci Technol. 2015;210:254–62.

29. Tan C, Wei H, Ao J, et al. Konjac flour inclusion in gestation diet changes gut microbiota, alleviates oxidative stress, and improves insulin sensitivity in sows. Appl Environ Microbiol. 2016;82:5899–5909.

30. Huang, D.,Liu,Q.,Yang,F.,&Huang, F.(2007). The health- promoting function and the application of konjac mannooligosaccharides (KMOS). Food Science andTechnology (China), October, 159–161.

31. Connolly, M. L., Lovegrove, J. A., & Tuohy, K. M. (2010). Konjac glucomannan hydrolysate beneficially modulates bacterial composition and activity within the faecal microbiota. Journal of Functional Foods, 2(3), 219–224

32. Tester,R.,& Al-Ghazzewi, F.(2013).Mannans and health, with a special focus on glucomannans. Food Research International, 50, 384–391.

33. Roberfroid,M.,Gibson,G.R.,Hoyles,L.,McCartney,A.L.,Rastall,R., Rowland,I.,et al.(2010).

34. Looijer-van Langen, M.A.C.,& Dieleman, L.A.(2009). Prebiotics in chronic intestinal inflammation. Inflammatory Bowel Disease, 15, 454–462.

35. Wang M, Jiang M, Li H, et al., 2016b. Investigation on the regular patterns of mannan oligosaccharides degradation and utilization by lactic acid bacteria. *Food Ferment Ind*, 42(11):20-24. https://doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.201611004

36. Yang, J., Vittori, N., Wang, W., Shi, Y.-C., Hoeflinger, J. L., Miller, M. J., et al. (2017). Molecular weight distribution and fermentation of mechanically pre-treated konjac enzymatic hydrolysates. Carbohydrate Polymers, 159, 58–65.

37. Tester, R., Al-Ghazzewi, F. , Shen, N. , Chen, Z. , Chen, F., Yang, J. , Tang, M. The use of konjac glucomannan hydrolysates to recover healthy microbiota ininfected vaginas treated with an antifungal agent, Benef. Microbes 3 (2012)61–66.

38. Nakamura Y. K, Omaye ST. Metabolic diseases and pro- and prebiotics: mechanistic insights. Nutr Metab. 2012;9:60.

39. Cani P.D, Possemiers S, Wiele TVD, Guiot Y, Everard A, Rottier O, et al. Changes in gut microbiota control inflammation in obese mice through a mechanism involving GLP-2-driven improvement of gut permeability. Gut. 2009;58:1091.

40. Kovatcheva-Datchary P, Arora T. Nutrition, the gut microbiome and the metabolic syndrome. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2013;27:59–72.

41. Dewulf E.M, Cani P.D, Claus SP, Susana F, Puylaert Philippe GB, Neyrinck AM, et al. Insight into the prebiotic concept: lessons from an exploratory, double blind intervention study with inulin-type fructans in obese women. Gut. 2013;62:1112–21.

42. Harmayani, E., Aprilia, V., & Marsono, Y. (2014). Characterization of glucomannan from Amorphophallus oncophyllus and its prebiotic activity in vivo. Carbohydrate Polymers, 112, 475–479.

43. Hoeflinger, J. L., Davis, S. R., Chow, J. M., & Miller, M. J. (2015). In vitro impact of human milk oligosaccharides on Enterobacteriaceae growth. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63, 3295–3302.

44. Chen, H.L., Cheng, H.C., Wu, W.T., Liu, Y.J., Liu, S.Y., 2008. Supplementation of konjac glucomannan into a low-fibre Chinese diet promoted bowel movement and improved colonic ecology in constipated adults: a placebo-controlled, dietcontrolled trial. Journal of the American College of Nutrition 27, 102–108.

45. Horvath, A., Dziechciarz, P., Szajewska, H. Glucomannan for abdominalpain-related functional gastrointestinal disorders in children: a randomizedtrial, World J. Gastroenterol 19 (2013) 3062–3068.

46. Keithley, J., Swanson, B., 2005. Glucomannan and obesity: a critical review. Altern. Ther. Health Med. 11, 30.

47. Chen, H.-L., Fan, Y.-H., Chen, M.-E., & Chan, Y. (2005). Unhydrolyzed and hydrolyzedkonjac glucomannans modulated cecal and fecal microflora in Balb/c mice. Nutrition, 21(10), 1059–1064.

48. Everard, A., Matamoros, S., Geurts, L., Delzenne, N.M., Cani, P.D., 2014. Saccharomyces boulardii Administration Changes Gut Microbiota and Reduces Hepatic Steatosis, Low-Grade Inflammation, and Fat Mass in Obese and Type 2 Diabetic db/db Mice. Mbio 5.

49. Schneider, S.M., Girard-Pipau, F., Filippi, J., Hebuterne, X., Moyse, D., Hinojosa, G.C., Pompei, A., Rampal, P., 2005. Effects of Saccharomyces boulardii onfecal short-chain fatty acids and microflora in patients on long-term total enteral nutrition. World J. Gastroenterol. 11, 6165–6169.

50. Suzuki, H., Oomizu, S., Yanase, Y., Onishi, N., Uchida, K., Mihara, S., ... Hide, M. (2010). Hydrolyzed konjac glucomannan suppresses IgE production in mice B Cells. International Archives of Allergy and Immunology, 152(2), 122–130.

51. Wang,C.H.,Lai,P.,et.al.(2008).Antioxidative capacity produced by Bifidobacterium-and Lactobacillus acidophilus-mediated fermentations of konjac glucomannan and glucomannan oligosaccharides. Journal oftheScience of Food and Agriculture, 88, 1294–1300.

52. Al-Ghazzewi, F. H., & Tester, R. F. (2012). Efficacy of cellulase and mannanase hydrolysates of konjac glucomannan to promote the growth of lactic acid bacteria. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(11), 2394–2396.

53. Wang, H., Zhang, X., Wang, S., Li, H., Lu, Z., Shi, J., & Xu, Z. (2018). Mannan oligosaccharide modulates the obesity and gut microbiota in high-fat diet-fed mice. Food and Function, 9, 3916–3929.

54. Wu, Z. X., Yu, Y. M., Chen, X., Liu, H., Yuan, J. F., Shi, Y., & Chen, X. X. (2014). Effect of prebiotic konjac mannanoligosaccharide on growth performances, intestinal microflora, and digestive enzyme activities in yellow catfish, Pelteobagrus fulvidraco. Fish Physiology and Biochemistry, 40, 763–771.

55. Zheng, J., Li, H., Zhang, X., Jiang, M., Luo, C., Lu, Z., ... Shi, J. (2018). Prebiotic mannanoligosaccharides augment the hypoglycemic effects of metformin in correlation with modulating gut microbiota. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66, 5821–5831.

56. Mirzapour-Rezaee, S. S., Farhangi, M., & Rafiee, G. (2017). Combined effects of dietary mannan- and fructo-oligosaccharide on growth indices, body composition, intestinal bacterial flora and digestive enzymes activity of regal peacock (Aulonocara stuartgranti). Aquaculture Nutrition, 23, 629–636.

57. Pangsri, P., Piwpankaew, Y., Ingkakul, A., Nitisinprasert, S., & Keawsompong, S. (2015). Characterization of mannanase from Bacillus circulans NT 6.7 and its application in mannooligosaccharides preparation as prebiotic. Springerplus, 4, 771–782.

58. Al-Ghazzewi, F. H., Khanna, S., Tester, R. F., & Piggott, J. (2007). The potential use of hydrolysed konjac glucomannan as a prebiotic. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87(9), 1758–1766.

59. Elamir,A.A.,Tester,R.F.,etal.(2008).Effects of konjac glucomannan hydrolysates on the gut microflora of mice. Nutrition and Food Science, 38, 422–429.

60. Yeh, S.-L., Lin, M.-S., & Chen, H.-L. (2010). Partial hydrolysis enhances the inhibitory effects of konjac glucomannan from Amorphophallus konjac C. Koch on DNA damage induced by fecal water in Caco-2 cells. Food Chemistry, 119(2).

61. De Cassia da Silveira e Sa, R., Andrade, L.N., Dos Reis Barreto de Oliveira, R., De Sousa, D.P. A review on anti-inflammatory activity of phenylpropanoids found in essential oils, Molecules 19 (2014) 1459–1480.

62. Korkiatithaweechai, S, Umsarika, P, Praphairaksit, N, Muangsin, N. Controlled release of diclofenac from matrix polymer of chitosan and oxidized konjac glucomannan, Mar. Drugs 9 (2011) 1649–1663.

63. Azezli, A.D., Bayraktaroglu, T., Orhan, Y. The use of konjac glucomannan to lower serum thyroid hormones in hyperthyroidism, J. Am. Coll. Nutr. 26 (2007) 663–668.

64. Onishi, N., Kawamoto, S., Nishimura, M., Nakano, T., Aki, T., Shigeta, S., Shimizu, H., Hashimoto, K., Ono, K., 2004. The ability of konjac-glucomannan to suppress spontaneously occurring dermatitis in NC/Nga mice depends upon the particle size. Biofactors 21, 163–166.

65. Onitake, T. , Ueno, Y. , Tanaka, S. , Sagami, S. , Hayashi, R., Nagai, K. , Hide, M., Chayama, K. Pulverized konjac glucomannan ameliorates oxazolone-induced colitis in mice, Eur. J. Nutr. 54 (2015) 959–969.

66. Vazquez-Velasco, M., Gonzalez-Torres, L., Lopez-Gasco, P., Bastida, S., Benedi, J. , Sanchez-Reus, M.I., Gonzalez-Munoz, M.J., Sanchez-Muniz, F.J. Liver oxidation and inflammation in Fa/Fa rats fed glucomannan/spirulina-surimi,Food Chem. 159 (2014) 215–221.

67. Xiao, M.; Dai, S.H.;Wang, L.; Ni, X.W.; Yan,W.L.; Fang, Y.P.; Corke, H.; Jiang, F.T. Carboxymethyl modification of konjac glucomannan affects water binding properties. Carbohydr. Polym. 2015, 130, 1–8. [CrossRef] [PubMed]

68. Wang, L.; Xiao, M.; Dai, S.H.; Song, J.; Ni, X.W.; Fang, Y.P.; Corke, H.; Jiang, F.T. Interactions between carboxymethyl konjac glucomannan and soy protein isolate in blended films. Carbohydr. Polym. 2014, 101, 136–145.

69. Li, Q.; Xia, B.; Branham, M.; Ha, W.; Wu, H.; Peng, S.L.; Ding, L.S.; Li, B.J.; Zhang, S. Self-assembly of carboxymethyl konjac glucomannan-g-poly (ethylene glycol) and ( -

cyclodextrin) to biocompatible hollow nanospheres for glucose oxidase encapsulation. Carbohydr. Polym. 2011, 86, 120–126. [CrossRef]

70. Ha, W.; Wu, H.; Wang, X.L.; Peng, S.L.; Ding, L.S.; Zhang, S.; Li, B.J. Self-aggregates of cholesterol-modified carboxymethyl Konjac glucomannan conjugate: Preparation, characterization, and preliminary assessment as a carrier of etoposide. Carbohydr. Polym. 2011, 86, 513–519. [CrossRef]

71. Du, J., Sun, R., Zhang, S., Zhang, L.F., Xiong, C.D., Peng, Y.X. Novel polyelectrolyte carboxymethyl konjac glucomannan-chitosan nanoparticles for drug delivery. I. Physicochemical characterization of the carboxymethyl konjac glucomannanchitosan nanoparticles, Biopolymers 78 (2005) 1–8.

72. Chen, H.; Mu, R.J.; Pang, J.; Tan, X.D.; Wang, M.; Chiang, W.Y. Structure and Potential Application of Konjac glucomannan Nano Microfibril Aerogel. Chin. J. Struct. Chem. 2016, 35, 166–168.

73. Al-Ghazzewi, F.H., Tester, R.F. Effect of konjac glucomannan hydrolysates and probiotics on the growth of the skin bacterium Propionibacterium acnes in vitro, Int. J. Cosmet. Sci. 32 (2010) 139–142

74. Omura, T., Nanba, T. Hair cosmetic composition, Google Patents, 2001.

75. Takada-Oikawa, N., Katoh, N., Oshida, T., Kawanabe, S., Kaise, T. Studies on materials

containing polysaccharides as soil amendments 1: effects on animal waste water purification in a potting experiment, J. Mater. Cycles Waste Manage. 2 (2000)138–142

76. Muschler, G.F., Nakamoto, C., Griffith, L.G. Engineering principles of clinical cell-based tissue engineering, J. Bone Joint Surg. Am. 86 (2004) 1541–1558.

77. Gang, Z., Yubao, L., Li, Z., Hong, L., Mingbo, W., Lin, C., Yuanyuan, W., Huanan, W., Pujiang, S. The study of tri-phasic interactions in nano-hydroxyapatite/konjac glucomannan/chitosan composite, J. Mater. Sci. 42 (2007) 2591–2597.

**УДК 721.021.2- 69**

## ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ ПРАКТИКУ КАЗАХСТАНА

**Яскевич Владимир Владимирович**
м.исск., лектор кафедры «Архитектура» Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И.Сатпаева
**Самойлов Константин Иванович**
д.арх., проф. кафедры «Архитектура» Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И.Сатпаева

**Аннотация:** Внедрение технологии создания и использования «Информационной модели здания» является очередным этапом развития автоматизации процессов проектирования, строительства и эксплуатации различных построек. Несмотря на ряд преимуществ, этот метод не получил пока повсеместного распространения в Казахстане, что связано с рядом проблем.

**Ключевые слова:** Building Information Modeling (BIM), архитектурно-строительное проектирование, автоматизация процессов проектирования-строительства-эксплуатации

Исторически сопутствующее процессу формирования пространства для жизнедеятельности постоянное совершенствование технологии изготовления проектной документации для строительства и эксплуатации в современных условиях вышло повсеместное использование предоставляемых компьютерными технологиями возможностями автоматизации изготовления рабочих чертежей и визуализации принятых

проектных решений. Охватывая все больший объем работ, различное программное обеспечение в определенной степени способствует росту производительности труда.

Как сказано в Послании Главы государства К.-Ж.К.Токаева народу Казахстана от 2 сентября 2019 г.: «Нам следует повысить производительность труда как минимум в 1,7 раза» [1]. Таким значительно повышающим производительность труда инструментом в области архитектуры и строительства постепенно становится технология BIM (Building Information Modeling). Дать оптимально доступную возможность проектировщикам и строителям Казахстана в полной мере пользоваться этим инструментом – одна из наиболее актуальных задач отрасли.

Представляется полезным рассмотреть проблему оптимизации процесса внедрения BIM в Казахстане в целом и в отдельных организациях. Предполагается, что в виду особенностей экономических, юридических, технологических условий, а также установившихся методов работы и взаимосвязей между участниками строительного процесса требуется корректировка общей концепции внедрения, а также понятная, доступная и наглядно обоснованная методика внедрения на предприятии. Для этого необходима научная работа по систематизации субъективных взглядов и мнений, а также объективных условий внедрения BIM в Казахстане с целью научно обоснованной адаптации уже разработанных и опробованных в мировой практике методов внедрения. При этом необходимо ориентироваться как минимум на, так называемый, второй «уровень зрелости» концепции BIM. Следует рассмотреть технологические, административные, экономические аспекты и некоторые вопросы государственного регулирования (такие как нормирование, экспертиза и др.).

На сегодняшний день внедрение BIM в Казахстане затрагивает в основном сферу архитектуры. Другие смежные области крайне медленно подключаются к данному процессу, что существенно снижает темпы внедрения. Внедрение проводится на основе зарубежного опыта, при этом, комплексного научного исследования условий, влияющих на процесс, не проводилось (доступных публикаций на эту тему пока авторами найдено не было). Соответственно можно предположить, что были учтены не все обстоятельства, такие как, например, видение BIM представителями инвесторов, подрядчиками, производителями материалов и др. [2, 3, 4, 5, 6,7]. Комплексный научный подход позволит сформулировать и внести в процесс внедрения корректировки, предусмотреть меры, позволяющие стимулировать всех участников.

В мировой практике вопрос научного подхода к внедрению BIM является актуальным и существует много публикаций на тему [8, 9, 10, 11]. Тема также рассмотрена на уровне диссертационных исследований [12, 13, 14]. Это предполагает, кроме актуальности темы, сложившуюся научную базу, которая позволит достаточно эффективно вести работу по изучению мирового опыта.

В Казахстане внедрением BIM на настоящий момент по официальным источникам занимаются государственный Комитет по делам строительства и ЖКХ Министерства по инвестициям и развитию (КДС), РГП «Госэкспертиза» и Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры (АО «КазНИИСА») а также «Академия КАЗГОР». Результатом работы стала «Концепция внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан». Однако публикаций, отражающих методологию создания данного документа или результаты предшествовавших научных исследований в общественном доступе нет, либо не существует вовсе. Таким образом вопрос о научном подходе к вопросу остается открытым.

Основными вопросами, которые стоят перед исследователями

следующие: какие условия осложняют/ препятствуют/ замедляют внедрение BIM в Казахстане; какое отношение к внедрению BIM в Казахстане у специалистов и руководителей архитектурно-строительной отрасли и смежных областей, а также заказчиков/инвесторов; какие необходимы меры по их стимуляции; есть ли в мировой практике опыт успешного преодоления подобных обстоятельств; если есть – применим ли подобный опыт в Казахстане; как адаптировать и оптимизировать общую методику внедрения к условиям Казахстана. Для получения ответов на эти вопросы необходима следующая информация: актуальная информация о процессе внедрения BIM в Казахстане; перечень уже выявленных проблем и особенностей; статистическая информация по отношению к внедрению BIM в Казахстане у специалистов и руководителей архитектурно-строительной отрасли и смежных областей, а также заказчиков/инвесторов; описание «кейсов» успешного решения выявленных проблем.

Базовой проблемой повсеместного внедрения этой технологии является пока не сформировавшаяся у потребителей (проектировщиков, строителей, эксплуатационников) безусловная потребность в ее применении. Это во многом связано с тем, что уже имеющиеся в распоряжении современных участников проектно-строительно-эксплуатационной практики программные продукты позволяют выпускать необходимый для современного строительства и эксплуатации набор двухмерных чертежей по всем разделам (Генеральный план – ГП, Технология – ТХ, Архитектурные решения – АР, Конструкции металлические – КМ, Конструкции железобетонные – КЖ, Внутренний водопровод и канализация – ВК, Наружные сети водопровода и канализации – НВК, Отопление и вентиляция – ОВ, Тепловые сети – ТС, Слаботочные сети – СС, Электроснабжение – ЭЛ, ЭО, ЭМ, Проект производства работ – ППР, Проект организации строительства – ПОС и т.д.). Этот набор при сохраняющейся высокой профессиональной квалификации проектировщиков, строителей и эксплуатационников достаточен для взаимопонимания между специалистами отрасли.

Специфика же отрасли пока такова, что в большинстве случаев отсутствует необходимость создания трехмерных изображений ввиду массово наличествующей относительной простоты пространственных решений отдельных узлов и построек в целом (двухмерные схемы с указанными размерами и высотными отметками позволяют подавляющему большинству специалистов понять принятое решение в смежных разделах).

Например, для разделов проекта, связанных с сетями инженерного обеспечения, пока достаточно аксонометрических схем. Для конструктивных разделов трехмерная модель в максимально условном виде создается для автоматизированных расчетов прочности и устойчивости. В архитектурной же части проекта трехмерные изображения в ограниченном объеме необходимы в основном на начальной стадии согласования объемно-планировочных решений с заказчиком и государственными службами регулирования и контроля проектно-строительной практики. В процессе строительства пока достаточно наборов двухмерных чертежей (в основном на бумажном носителе, учитывая ведение работ в относительно неблагоприятных и постоянно меняющихся погодных условиях), иллюстрирующих схемы расположения и последовательность монтажа элементов. Службам эксплуатации зданий и сооружений тоже пока достаточно двухмерных чертежей, в основном касающихся инженерных разделов.

В большинстве случаев пока единственными, кто действительно заинтересован в наличии информационных моделей зданий и сооружений являются менеджерско-

девелоперские структуры и частично службы технического надзора за строительством, которым по характеру работы и специфике квалификации сотрудников необходимо достаточно оперативно (в два-три клика на клавиатуре персонального компьютера) определять специфику проектного решения и материалоемкости конкретного узла или части постройки для принятия организационных и финансовых решений.

Очень важным аспектом является пока отсутствующая у большинства участников проектно-строительно-эксплуатационной практики возможность использования компьютеров с процессорами, мощность которых обеспечивает устойчивое поддержание программного обеспечения BIM-технологии. Частью этой проблемы является пока относительно высокая стоимость, как соответствующих компьютеров, так и программных пакетов. Государственные, корпоративные или индивидуальные заказчики пока не заинтересованы в компенсации значительно возрастающей при использовании этой технологии себестоимости проектирования. Рост же производительности труда самих проектировщиков не на столько велик, чтобы за счет него компенсировать затраты на новый инструментарий. Одна из причин этого в отсутствии большого «портфеля заказов» у проектных организаций, который бы давал возможность в стабильном ритме выпускать все большее количество различных проектов. Девелоперские же и эксплуатационные конторы тоже пока не готовы отдельно заказывать для своих нужд информационные модели.

Другой вопрос, если строительные процессы, как прогнозируется, постепенно все больше будут сориентированы на использование 3D-принтеров в изготовлении отдельных частей или построек полностью. Тогда действительно создание на уровне проектирования информационных моделей станет безусловной необходимостью обеспечения возведения зданий и сооружений.

Таким образом, можно утверждать, что на сегодняшний момент для оптимизации процесса внедрения BIM в проектно-строительную сферу существует ряд задач требующих научного подхода и соответственно целесообразно детально и разноаспектно исследовать эту тему как с позиций проектных коллективов, так и индивидуальных разработчиков.

**Список использованных источников**

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана, Официальный сайт Президента Республики Казахстан, [Электронный ресурс] URL: http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana
2. Концепция внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан, Астана 2017, [Электронный ресурс] URL: http://https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39585910#pos=0;102
3. Павленко, Д. BIM-проектирование: казахстанский опыт. – Құрылыс.PRO. - 30.09.2015. - [Электронный ресурс] URL: http://www.k-pro.kz/ru/statii/stroitelstvo-i-proektirovanie/bim-proektirovanie-kazahstanskii-opyt.html
4. Румянцева, Е.В., Манухина, Л.А. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого. - Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. - №5 (18), 2015 (ISSN: 2307-8782). - С.33-36.
5. Вирцев, М.Ю., Власова, А.Ю. BIM-технологии – принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений. - Российское пРедпРиНимАтеЛьстВо. Том 18, № 23, декабрь 2017 (Russian Journal of Enterprising - ISSN 1994-6937) - [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/323526653_BIM-tehnologii_-_principialno_novyi_podhod_v_proektirovanii_zdanii_i_sooruzenii

6. Перцева, А.Е., Волкова, А.А., Хижняк, Н.С., Астафьева, Н.С. Особенности внедрения BIM-технологии в отечественные организации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017). - [Электронный ресурс] URL: https://naukovedenie.ru/PDF/58EVN617

7. Талапов, В. Концепция внедрения BIM в Казахстане: основные факты,[Электронный ресурс] URL: http://http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19638

8. Jason, U., Isikdag, U. Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies. 1st Edition (ISBN-13: 978-1605669281; ISBN-10: 1605669288) - 2010. – 757 p.

9. Peng Wu, Haijiang Li , Xiangyu Wang, Integrated Building Information Modelling. - Bentham Science Publishers. - July 11, 2017 (ISBN-10: 1681084589; ISBN-13: 978-1681084589). - 341 p.

10. Mahdjoubi, L., Brebbia, C.A., Laing, R. Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations. – WIT-press. – 2015 (ISBN 978-1-84564-914-2; eISBN 978-1-84564-915-9). – 626 p.

11. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors/ - 2nd edition.- Wiley. – 2011 (ISBN-10: 9780470541371; ISBN-13: 978-0470541371). – 640 p.

12. Nushi, V., Jakupi, A. The integration of "building information modeling" (BIM) in sustainable architecture and construction education case study in Pristina University. –Igra Ustvarjalnosti – teorija in praksa urejanja prostora (The Creativity Game – Theory and Practice of Spatial Planning). - № 5, 2017 (ISSN 2350-3637). – P.52-57.

13. Jalaei, F., Jrade, A. Integrate building information modeling (bim) and sustainable design at the conceptual stage of building projects. - Sustainable Cities and Society. - 19 June 2015. - P.1-13.

14. Bataw, A. On the integration of Building Information Modelling in undergraduate civil engineering programmes in the United Kingdom. - University of Manchester, 2016. - 392 p.

**УДК 621.74-034: 669.018.28**

# ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ ИЗ ХРОМИСТЫХ ЧУГУНОВ

**Исагулов Аристотель Зейнуллинович, Ибатов Марат Кенесович,**
**Сулейменов Тулеутай Скакович, Квон Светлана Сергеевна,**
**Куликов Виталий Юрьевич Аубакиров Дастан Рахметоллаевич**
Карагандинский государственный технический университет,
г. Караганда, Казахстан

**Аннотация:** Статья посвящена анализу потребности в деталях металлургических агрегатов на предприятиях РК. Наиболее распространёнными формами на предприятиях РК являются мелющие тела. В РК 43 % мелющих шаров используется для твердых и относительно бедных железных руд, на медные и никелевые руды приходится 22 %, на цемент – не более 10 %. Приведены данные по объёмам переработки руды и удельному расходу мелющих шаров горно-перерабатывающих предприятий РК.

**Ключевые слова:** мелющие тела, анализ, потребность, шары, обогатительная фабрика.

Был проведен анализ потребности в деталях металлургических агрегатов на предприятиях РК. Одними из распространённых изделий из износостойких сплавов являются мелющие тела.

Размол сырья, чаще всего, мокрым или сухим способом, производят в

шаровых трубных и барабанных мельницах (рисунок 1).

Наиболее распространённые формы мелющих тел: шары, цилиндры (цильпебсы) и стержни.

Стержни применяются, как правило, в мельницах первой стадии измельчения, где происходит первичное грубое измельчение материала, а цилиндры используются на стадии доизмельчения. Тем самым, основные стадии измельчения производятся в шаровых мельницах, соответственно наиболее значительную долю мелющих тел составляют шары (до 75-90 % от общей массы, в зависимости от особенностей технологии производства).

Мелющие шары изготавливаются, в основном, диаметром от 15 до 100 мм (редко 120 мм). Причём, при переработке руд шары ø80-125 мм используются на мельницах стадии предварительного измельчения, шары ø60-70 мм – на промежуточных стадиях измельчения, а шары ø40 мм – на заключительных стадиях измельчения.

Годовой объём мирового производства мелющих тел составляет порядка 3 млн. тонн, из которых около 20 % приходится на шары малых диаметров от 20 до 50 мм, а остальные 80 % - на шары средних и больших диаметров от 60 до 120 мм. Причём, большая часть импортируется в нашу республику из-за рубежа, в основном из России и Китая.



Рисунок 1 – Барабанная мельница, загруженная шарами диаметром 100 мм

Согласно данным маркетингового исследования, на долю США и Канады приходится 600 тыс. тонн, ЮАР - 600 тыс. тонн, стран СНГ - 475 тыс. тонн, Китая - более 400 тыс. тонн, Австралии - 375 тыс. тонн, потребность в мелющих шарах на внутреннем рынке Казахстана довольно значительна и приближается к отметке 100 тыс. тонн в год [1]. В Республике Казахстан 43 % мелющих шаров используется для твердых и относительно бедных железных руд, на медные и никелевые руды приходится 22 %, на цемент - не более 10 % этих изделий.

Годовая мощность действующих и строящихся цементных заводов страны составляет порядка 15 млн. тонн цемента [2]. Примерные нормы расхода мелющих тел в килограммах на 1 тонну измельчаемого материала установлены следующие [3]: при помоле известняка - 0,8; мергеля - 0,5; клинкера 0,6-0,8; угля - 0,3. Таким образом, примерный расход мелющих тел на производство цемента внутри страны составит около – 9 тыс. тонн в год (рисунок 2).

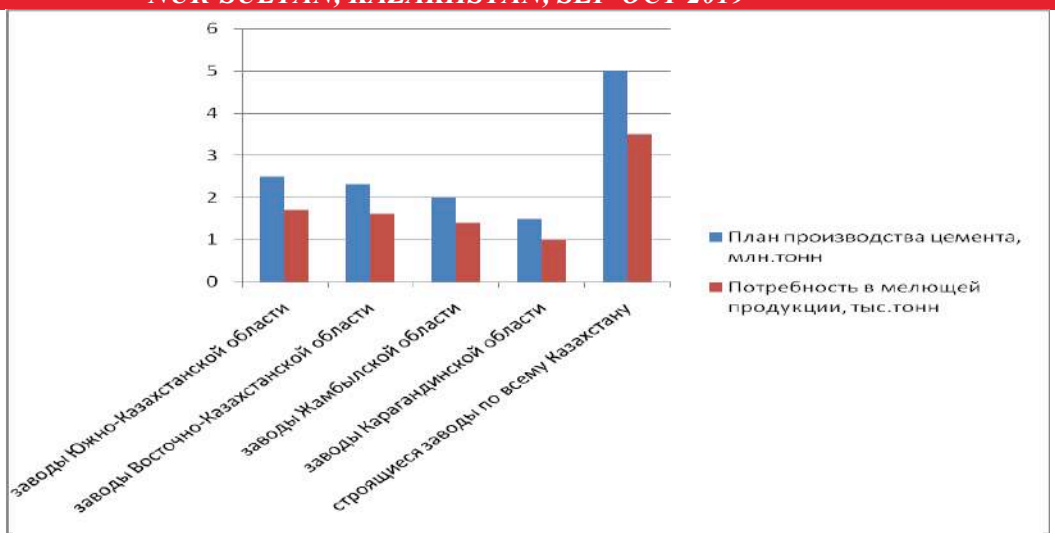



Рисунок 2 – Потребность в мелющей продукции производителями цемента

Общая потребность и удельный расход мелющих шаров зависит от свойств перерабатываемого сырья, эксплуатационных свойств материала шаров, типа технологического оборудования и особенностей технологии измельчения, применяемого на каждом конкретном предприятии. Кроме того, на повышение удельного расхода мелющих тел может быть вызвано неэффективным использованием рудоразмольного оборудования, например при частых его простоях [3].

Данные по объёмам переработки руды и удельному расходу мелющих шаров горно-перерабатывающих предприятий РК приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные по объёмам переработки руды и удельному расходу мелющих шаров горно-перерабатывающих предприятий РК

| **Предприятие** | **Основная продукция** | **Переработка руды, млн. тн / год** | **Расход мелющих шаров, тыс.тн / год** |
|---|---|---|---|
| ЖОФ №1 | Медный концентрат | до 8,0 | до 12,0 |
| ЖОФ №2 | | до 13,0 | до 18,5 |
| СОФ №3 | | до 4,0 | до 2,5 |
| Балхашская ОФ, ЦОМР | Медный и свинцовый концентраты | до 8,0 | до 5,0 |
| Балхашская ОФ, Молибденовый цех | | до 0,208 | до 0,6 |
| Нурказганская ОФ | Медный концентрат | до 3,5 | до 2,5 |
| Карагайлинская ОФ | Свинцовый и цинковый концентраты | до 0,5 | до 0,5 |
| Николаевская ОФ | Медный, золотосодержащий, свинцовый и цинковый концентраты | до 2,6 | до 6,0 |
| Жезкентская ОФ | | до 1,7 | до 2,0 |
| Белоусовская ОФ | | до 0,8 | до 1,3 |
| Бозшакольская ОФ | | до 30,0 | до 35,0 |
| Актогайская ОФ | | до 25,0 | до 30,0 |
| Донской горно-обогатительный комбинат | Окатыши, брикеты, хромовые концентраты | до 3,7 | до 7,5 |
| АО «ССГПО» | Железорудный концентрат и окатыши | до 40,0 | до 30,0 |
| АО «БАСТ» | Медный и никелевый концентраты | до 1,4 | до 1,1 |

В КарГТУ разработан [4-7] состав износостойкого хромистого чугуна за счет дополнительного легирования никелем, из которого была выплавлена пробная партия мелющих шаров. Сплав разливался в песчано-глинистые формы в отливки «Мелющий шар» диаметром 60 мм (рисунок 3).



Рисунок 3 – Партия мелющих шаров из опытного сплава (чугун)

Увеличения содержания никеля до 3 % по сравнению с базовым сплавом ИХЧ 28 позволило улучшить ударную вязкость сплава, однако за счет снижения содержания хрома до 15-18 % (в базовом сплаве содержание хрома – 26-28 %) твердость материала снизилась.

Снижение содержания хрома в сплаве приводит к уменьшению количества хромистых карбидов, которые, собственно, обеспечивают высокую твердость. Однако уменьшение доли хромистых карбидов можно компенсировать образованием карбидов по типу MeC. В отличие от карбидов цементитного типа карбиды MeC имеют меньшие размеры и сфероидальную форму, что приводит к меньшей напряженности структуры и к ее большей пластичности. С этой целью в состав сплава дополнительно вводится Ti и V, как сильные карбидообразователи.

Под влиянием этих факторов формируется структура, соответствующая принципу Шарпи: относительно вязкая и прочная матрица с твердыми включениями карбидной фазы. Такая структура способна обеспечить комплекс свойств – твердость и износостойкость при достаточной вязкости.

Шары использовались для крупного помола марганцевой руды месторождения Богач. После размола в течение 8 часов опытные шары и шары обычной партии были изъяты для осмотра в количестве 10 штук каждой партии. Шары осматривались визуально на предмет брака – сколы, поколы, значительный износ поверхности (более 20 % от диаметра) (рисунок 4). Статистика испытаний приведена в таблице 3.



*а* *б*

*а* – целые шары; *б* – деформированный после испытаний

Рисунок 8 – Лабораторные образцы после испытаний (помол в течение 8 часов):

Таблица 3 – Статистика осмотра опытных шаров после испытаний (шт/на партию, партия состоит из 10 шаров)

| №п/п | Образец | Количество поколов, шт | Количество сколов, шт | Износ поверхности более 20%, шт |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ИХЧ28Н2 (эталон) | 4 | 8 | 5 |
| 2 | опытный сплав | 2 | 3 | 5 |
| 3 | опытный сплав после т/о | 2 | 1 | 4 |

Таким образом, определен уровень свойств (предел прочности, твердость, износостойкость) опытных сплавов. Установлено, что исследуемые свойства улучшаются примерно на 20% по сравнению со свойствами образцов сравнения.

**Список использованных источников**

1. Стеблов А.Б., Березов С.Н., Козлов А.А. Литые чугунные шары для помола материалов // Литье и металлургия. – 2012. - № 3. - С. 45-50.
2. Кошанов Н. Цемент посыплется через край // Курсив KZ от 30.01.2014 г.
3. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий // Изд-во: НПО «Профессионал». - Часть I. - 2004 – 848 С.
4. Исагулов А.З., Ибатов М.К., Аубакиров Д.Р., Щербакова Е.П. Анализ условий эксплуатации мелющих шаров и выявление причин износа // Труды университета. – 2018. - № 2. – С. 24-28.
5. Kovalev P., Riaboshuk S., Issagulov A., Kvon S., Kulikov V. Improving shipbuilding steel grade quality at stages of smelting, secondary refining, and continuous casting // Metals. - 2019. - Vol. 9. - № 2. - P. 203-208.
6. Куликов В.Ю., Аубакиров Д.Р., Квон С.С., Достаева А.М., Щербакова Е.П. Применение износостойких материалов в металлургической отрасли Республики Казахстан // Металлург. - 2018. - № 10. - С. 80-83.
7. Kvon S.S., Kulikov V.Y., Filippova T.S., Omarova A.E. Using high-chromium iron as material for production of the equipping components of mine shafts // Metalurgija. - 2016. - Т. 55. - № 2. - С. 206-208.

**УДК 377.13:004**

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

## EXPERIENCE WITH INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS

**Долгодворова Наталья Игоревна**
магистрант, направление подготовки 44.04.04 «Профессиональное обучение», по программе магистратуры «Инженерная педагогика»
г. Верхняя Пышма, Россия
**научный руководитель - Плаксина Любовь Тимофеевна**
кандидат технических наук, доцент
г. Екатеринбург, Россия

**Аннотация**. В статье рассматриваются значение информационно-коммуникационных технологий для подготовки специалистов в системе среднего профессионального образования.

**Annotation.** The article deals with the importance of information and communication technologies for the training of specialists in secondary vocational education.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, компетенции, среднее профессиональное образование.

**Keywords:** information and communication technologies; competences; secondary vocational education.

Непрерывное профессиональное образование в настоящее время – необходимое условие успешной профессиональной деятельности, предоставляющее специалисту значительные преимущества, в том числе возможность адаптации в стремительно меняющейся ситуации на современном рынке труда [1, с. 230]. Подготовка квалифицированного рабочего, владеющего соответствующими компетенциями, имеющего представление об инновациях и тенденциях на производстве, невозможна без внедрения в непрерывное профессиональное обучение, направленное на подготовку востребованного конкурентоспособного специалиста, интерактивных форм обучения и инновационных педагогических технологий. Одна из таких, наиболее перспективных в настоящее время в образовании форм – информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), позволяющие реализовать процесс обучения индивидуально, строго дифференцировано и мобильно, в том числе в случае дистанционного обучения.

Современные информационно-коммуникационные технологии дают возможность изменения характера организации учебно-воспитательного процесса, полного погружения обучаемого в информационно-образовательную среду, повышения качества образования, мотивации процессов восприятия информации и получения знаний. Кроме того, инновационные информационные технологии формируют среду телекоммуникационной и компьютерной поддержки и управления в различных областях деятельности образовательных учреждений, обеспечивающих оперативное решение организационных и педагогических проблем, возникающих в процессе обучения [2, с. 93].

Таким образом, сетевое информационное взаимодействие является важнейшим фактором, обеспечивающим существенное повышение качества подготовки квалифицированных кадров. Использование инновационных педагогических, информационно-коммуникационных, технологий и объединения ресурсов участников сети позволяет преодолеть объективно существующий разрыв между требованиями современного рынка труда и профессиональным образованием.

Для повышения качества образования в рамках реализации учебной деятельности в образовательном учреждении среднего профессионального образования «Верхнепышминский механико-технологический колледж «Юность»» с использованием современных информационно-коммуникационных технологий были разработаны и реализованы следующие интерактивные формы обучения: скринкастинг, мобильные технологии (QR-код), технологии Web 2.0 (облачные технологии). В Процесс получения знаний в контексте подобного интерактивного обучения приобретает иные формы. Главная особенность – учащийся приобретает информацию от педагога в результате проявления собственной активности, а не в виде уже готовой системы. Таким образом, в данном случае целью интерактивного обучения является создание педагогом условий для самостоятельного открытия, приобретения и конструирования знаний учащегося.

В настоящее время вышеперечисленные информационно-коммуникационные технологии успешно внедрены в изучение следующих

дисциплин: «Основы алгоритмизации и программирования», «Основы проектирования баз данных», «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; проходит апробация данных технологий в процессе изучения дисциплины «Технология сварочных работ». Необходимо также отметить, что данная дисциплина проводится с применением актуальных в настоящий момент производственно-инновационных технологий [3, с. 149]. Организация самостоятельной и аудиторной работы при этом проводилась и проводится с использованием виртуальной образовательной среды, реализованной на сервисах браузера Google (google-диск, classroom). Основным направлением внедрения информационно-коммуникационных технологий является разработка педагогических программных средств различного назначения: методические и дидактические материалы; web-сайты учебно-методического назначения, организация и проведение компьютерных экспериментов с виртуальными моделями; организация самостоятельной работы студента; осуществление целенаправленного поиска различной информации в глобальных и локальных сетях, её сбор, накопление, хранение, обработка и передача; обработка результатов лабораторно-практических занятий. Таким образом, налицо организация процесса обучения с применением технологий виртуальной реальности, реализация цифровизации подготовки кадров, без которых невозможно повышение качества общей организации работы [4, с. 590].

В настоящий момент наиболее широко проводятся интегрированные занятия с применением мультимедийных средств. Обучающие презентации становятся неотъемлемым средством обучения, хотя это является уже простейшим примером использования информационных технологий. В последнее время преподаватели разрабатывают и внедряют в процесс обучения авторские педагогические программные средства, отражающие некоторую предметную область, в той или иной степени реализующие технологию ее изучения, обеспечивающие создание условий для осуществления различных видов учебной деятельности.

Подготовка комплекса методического обеспечения при организации учебного процесса является необходимым условием для эффективного формирования профессиональных компетенций учащихся. К такому комплексу относятся методические и учебные пособия, банк заданий и тестов лабораторные практикумы, кейсы, базирующиеся на реальных ситуациях, пакеты дидактических материалов и тренажерных программ для самоконтроля, автоматизированные обучающие и контролирующие системы, информационные базы дисциплины или модуля, применяющиеся в процессе преподавания. Сегодня учебный процесс с применением мультимедийных средств реализуется, в основном, в двух направлениях: 1) возрастание роли информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения, обеспечивающие повышение качества подготовки; 2) ведение дистанционных, смешанных занятий с применением электронных ресурсов, рассматриваемых уже в качестве основных, базовых, а не дополнительных. Несомненно, что оба эти направления способствуют повышению мотивации студентов в процессе обучения. Тем не менее, их реализация связана с рядом трудностей, так как предполагает интенсивный труд преподавателей и высокий уровень самостоятельности студентов.

Применение инновационных информационно-коммуникационных технологий в образовании, повышение уровня компьютерной подготовки обучаемых, расширение разновидностей и увеличение количества авторских педагогических программных средств является одним из основных направлений совершенствования среднего

профессионального образования в нашей стране.

**Список литературы**

1. *Плаксина Л. Т.*, Орлов В. Ю. Технологии мультискиллинга в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 230–233.

2. *Плаксина Л. Т.*, Климова Н. И. Применение информационных технологий в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, Н. И. Климова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 92–96.

3. *Плаксина Л. Т.* Производственно-инновационные технологии как фактор эффективного формирования инженерного мышления при подготовке специалистов. Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: материалы науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина. - Екатеринбург: Деловая книга, 2018. – С. 148-152.

4. *Плаксина Л. Т.*, Орлов В. Ю. Подготовка специалистов в образовательном учебном центре предприятия как способ проектирования профессионального будущего. Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 588–591.

**УДК 621.438**

## РАЗРАБОТКА НОВЫХ МИКРОФАКЕЛЬНЫХ ФРОНТОВЫХ УСТРОЙСТВ КАМЕР СГОРАНИЯ ГТУ

**Достияров А. М., Кибарин А.А., Садыкова С.Б., Картджанов Н.Р.**
Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

**Аннотация:** В данной работе рассматривается влияние конструктивных и геометрических характеристик фронтового устройства ГТД на образование оксидов азота. Образование NO в камере сгорания описано по механизму Зельдовича, а скорость реакции с учетом критерия Дамкелера. На основе анализа предложена конструкция малотоксичного микрофакельного фронтового устройства, дается описание принципа ее работы и особенности.

**Ключевые слова:** оксиды азота, камера сгорания, число Дамкелера, микромодульная устройства.

За последние годы появились много исследований по созданию модели процесса горения в камере сгорания газотурбинной установки, позволяющих прогнозировать характеристики выбросов. В [1-13] описаны разные схемы расчета уровня выбросов $NO_x$ из камеры сгорания ГТД, которые существенно разнятся по сложности, применимости и строгости.

Трудности разработки и использования сложных математических моделей в совокупности с неуверенностью в достоверности получаемых результатов стимулируют разработку методов основанных на упрощающих допущениях. Использование простых уравнений позволяет описать выход $NO_x$ в традиционных камерах с погрешностью до 30 %, большая строгость едва ли возможна, если не включать в уравнения более точное рассмотрение рабочего процесса протекающего в камерах сгорания. При сжигании природного газа в КС ГТД при коэффициенте полноты горения более 0,99 в продуктах сгорания из вредных веществ остаются только NO.

Основными механизмами образования NO для процессов

протекающих в бедных смесях ($\alpha > 1$) являются схема образования «термических» оксидов азота, предложенная академиком Я.Б. Зельдовичем, и реакция

$$N+OH = NO+H \qquad 1)$$

При $C_{NO} << C_{NO}^{e}$ , а именно этот случай реализуется в камерах сгорания ГТД считается, что скорость образования NO постоянна и не зависит от времени. А для ее определения используют выражение

$$W_{NO}=2k_{NO}C_6C_9exp(-E/RT)(\rho^2\mu_{NO}/\mu_0\mu_{N2}) \qquad 2)$$

где $k_{NO}$ - константа прямой реакции в (1);

$C_6$, $C_9$ - массовые доли атомарного кислорода и азота;

$\mu$ - молекулярные массы.

Тогда эффективная скорость образования NO, вычисляемая в предположении, что продукты сгорания за исключением NO находятся в термодинамическом равновесии, равна

$$\omega_e = \int_0^1 W_{NO} dz \qquad 3)$$

Влияние обратных реакций в механизме Зельдовича при низких температурах и давлении воздуха $T_в$ и $P_в$ незначительно и сказывается лишь при значительном времени пребывания $\tau_{пр}$ > 20 мс. При этом скорость образования *NO* согласно расчетов уменьшается на 3...5 %. Поэтому использование (2) для определения скорости образования *NO* вполне допустимо. Однако при больших значениях $T_в$ и $P_в$ т.е. при высоких значениях $T_s$ влияние обратной реакции становится более существенным, так при $T_в$ = 800 К и $P_в$ =1,0 МПа уменьшение скорости образования *NO* составляет уже 40 % при $\tau_{пр}$ =10 мс и 10...15 % при $\tau_{пр}$ =2...3 мс.

Исходя из вышесказанного целесообразно ввести поправку на время пребывания в зоне высоких температур при определении эффективной скорости образования *NO* для учета влияния обратных реакций

$$\omega_e^{\tau} = \omega_e \kappa_{\tau} \qquad 4)$$

где $\omega_e$ - эффективная скорость образования *NO* по (3);

$\kappa_{\tau}$ - поправочный коэффициент на время пребывания в зоне высоких температур.

Учет неравновесности продуктов сгорания, приводит к тому, что концентрации реагирующих веществ и температура пламени зависят не только от локального состава, но и от числа Дамкелера (*Dm*).

Значит и скорость образования *NO* зависит от этих двух параметров, т.е. $W_{NO} = W_{NO}(z,Dm)$.

В связи с этим для определения среднего значения скорости образования *NO* необходимо использовать совместное распределение вероятности величин *Dm* и *z*.

$$\langle W_{NO} \rangle = \int_0^1 \int_0^{\infty} W_{NO}\left(z, \frac{N}{\widetilde{K}}\right) P(z,N) dz dN = \omega\left(\langle Dm \rangle_t\right) P(z_s),$$

где

$$\omega = 2K_{NO}\left(\frac{\mu_{NO}\rho^2}{\mu_0\mu_{N_2}}\right)\int_0^1 C_6\left(z,\langle Dm\rangle_t\right)C_9(z)\exp\left[-\frac{E_{NO}}{RT\left(z,\langle Dm\rangle_t\right)}\right]dz; \qquad (5)$$

$$\langle Dm \rangle_t = \frac{\langle N \rangle_t}{\widetilde{K}}; \qquad \widetilde{K} = KK_0^{(n-1)}$$

$$z = 1/(1 + L_0\alpha_K)$$

$\alpha_к$ - коэффициент избытка воздуха в камере сгорания.

Параметр $\omega = \omega(< Dm >_t)$ - эффективная скорость окисления азота определяет влияние неравновесности продуктов сгорания на процесс окисления азота. Плотность вероятности появления фронта пламени в данной точке факела характеризует воздействие крупномасштабных пульсаций на среднее значение скорости образования *NO*. Эффективная скорость окисления азота может быть вычислена следующим образом. Вначале при известном значении *C* из алгебраических соотношений, отражающих законы сохранения атомов *O*, *H*, *C*, энергии и условия равновесия бимолекулярных реакций, находятся концентрации веществ и температура пламени, затем проводится интегрирование по *z*.

Расчеты, проведенные на компьютере, показывают, что все углеводороды имеют качественно аналогичный характер зависимости эффективной скорости образования *NO* от критерия Дамкелера. Но для различных углеводородов максимальное отношение $\omega_e$ и $\omega(Dm)$ различно. Зависимости $\omega$ и *Dm* имеют немонотонный характер.

Чтобы количественно охарактеризовать эмиссию *NO*, необходимо найти относительный объем стехиометрических зон и рассчитать скорость окисления азота, учтя неравновесность процесса горения.

Определим относительный объем стехиометрических зон $P_s$. Так как скорость химических реакций не влияет на распределение восстановленной концентрации топлива *z*, то *P(z)* не зависит от кинетики химических реакций.

$$\overline{P}_s = \rho_в F(Z_S\overline{Z})/\rho_S,$$

где $\rho_S = \rho(Z_S)$;

При $\alpha_к >> 1$ функцию $F(z_S, z)$ можно линеаризовать и уравнение:

$$W = -\rho k[C - C^e(z)]^n$$

где $n = 2{,}4$ и $\kappa = 3{,}75\cdot10^7$ с$^{-1}$

представить в виде:

$$\overline{P}_s = \psi(\rho_e\overline{Z})/(\rho_S Z^2{}_S), \qquad (6)$$

где $\psi$ - коэффициент, зависящий от конструкции камеры сгорания. Формула (4) позволяет построить простой интегральный метод расчета выбросов оксидов азота в камерах сгорания газотурбинных установок.

Если процесс горения полностью равновесен, а концентрация оксидов азота существенно ниже равновесной, то концентрация атомарного кислорода и температура, определяющие скорость образования *NO*, находятся из термодинамического расчета и поэтому зависят только от z:

$$< W_{NO} > = \int W_{NO}(z)P(z)dz = \omega^{\tau}_e \cdot P(z_S)$$

Расход оксидов азота на выходе из камеры сгорания определится тогда выражением

$$G_{NO} = \omega^{\tau}_e V_{3Г}\overline{P}_s \qquad (7)$$

Для учета отклонения горения от термодинамического равновесия при образовании $NO_x$ в камерах сгорания газотурбинных установок воспользуемся моделью основанной на следующих соображениях:

1. Окисление горючего описывается реакциями

$$CO + OH \Leftrightarrow CO_2 + H$$
$$H + O_2 \Leftrightarrow OH + O \qquad (8)$$
$$H_2 + OH \Leftrightarrow H_2O + H$$
$$2OH \Leftrightarrow H_2O + O$$

и

$$H + OH + M \Leftrightarrow H_2O + M$$
$$2H + M \Leftrightarrow H_2 + M\ H \qquad (9)$$

$H+O+M \Leftrightarrow OH+M$,

а окисление азота идет согласно механизму Зельдовича и (1).

2. Реакции (8) считаются равновесными.

3. Вводится приведенная концентрация, изменение которой определяется только реакциями (9).

4. Константа в уравнении (5) приобретает вид

$$k_1 = kP^2_в,$$

где $k = 3{,}75 \cdot 10^7$ с$^{-1}$, $P_в$ - давление воздуха.

5. Отклонения от равновесия существенны только в узкой зоне, расположенной вблизи стехиометрической поверхности $z=z_s$. Поэтому при горении топлив в КС ГТУ распределение величины $C$ по прежнему описывается (4), а критерий Дамкелера $Dm$ приобретает вид

$$D_m = \frac{N}{K, K_0^{n-1}} \quad , \quad N = D\left(\frac{dZ}{dX_K}\right)^2$$

где $D$ - коэффициент молекулярной диффузии;

$N$ - скалярная диссипация, определяющая нагрузку на фронт пламени.

Величину ω с достаточной степенью точности можно аппроксимировать выражением:

$$\omega = \omega_e^\tau \varphi(Dm) \qquad (10)$$

Величина $\omega_e^\tau$ определяется из выражения (3). Проведенные расчеты показали, что $\omega_e$, входящая в (3), зависит от вида топлива и является функцией давления и температуры $\omega_e = \omega_e(P_в, T_s)$. Функция $\omega(Dm)$ характеризует влияние неравновесности пламени на скорость окисления азота. Расчет показал, что при $D_m$=const величина $\varphi$ практически не зависит от $P_в$ и $T_в$

где $\varphi = \omega(Dm)/\omega(0)$

Для проведения расчета необходимо найти критерий Дамкелера или $N$, которые определяются из выражений (Кузнецов В.Р., Сабельников В.А.)

$$\overline{N} = \frac{Z_S^2}{\Psi\tau} \qquad Dm = \frac{\overline{N}}{K_1 K_в^{n-1}} \qquad (11)$$

$$\tau = \rho_в V_{з.г} / G_в$$

тогда

$$EINO_X = \frac{10^3 \Psi}{Z_S^2 \rho_S} \mu_{NO_2} \omega_e^\tau \varphi(Dm)\tau, \qquad (12)$$

где $EINO_x$ - индекс эмиссии оксидов азота.

Формулы (11), (12) дают решение поставленной задачи. Для определения времени пребывания необходимо определить дополнительно объем зоны горения $V_{зг}$. В ряде работ за объем зоны горения принимается объем жаровой трубы. При переходе от традиционных схем камер сгорания (с богатой первичной зоной и дожиганием топлива на струях воздуха по длине зоны горения жаровой трубы) к новым, в которых увеличивается доля воздуха идущего через фронтовое устройство. Вышеуказанные аналитические выкладки показывают, что на образование NO влияют не только величины таких параметров как температура -T, концентрации реагирующих веществ – Z, время пребывания и давление, но и их флуктации. Например: неравномерность поля температур, структура течения газов в зоне высоких температур и т.д. Теперь мы начинаем понимать как конструкция фронтового устройства влияет на образование NO. Поэтому сейчас исследуем различные конструкции микрофакельных устройств [11, 12,13,14].

При увеличении доли воздуха, идущего через фронтовое устройства индекс эмиссии оксидов азота все более уменьшается. И это связано, прежде всего, с тем, что в микрофакельных

фронтовых устройствах существенно сокращается длина зоны горения и время пребывания в зоне высоких температур. Одним из видов МФФУ[10,15] является микромодульные воздушные форсунки для кольцевых камер сгорания ГТД.

В ММВФ заложены следующие принципы микрофакельного сжигания:

- подача топлива осуществляется в цилиндры микромодулей, которые в большом количестве расположены параллельно оси КС ГТУ по фронту;
- в каждом микромодуле идет перемешивание топлива с воздухом;
- и на выходе каждого микромодуля имеются стабилизаторы, которые удерживают микрофакелы;
- шаг между осями микромодулей выбираются таким образом, чтобы микрофакелы не сливались.

Микромодули могут быть различной конструкции. К их изготовлению накладываются жесткие технические условия по точности и чистоте обработки поверхности и единтичности (одинаковости), т.к. в одной кольцевой КС мог быть установлены более сотни ММВФ.

В микромодулях кинетическая энергия потока воздуха тратится на дробление струй газа и предварительное перемешивание. На входе поток воздуха закручивается для обеспечения качества предварительной подготовки ТВС. Выбор угла установки лопаток входного завихрителя влияет на эффективность горения данного топлива. Для успешной стабилизации микрофакела на выходе цилиндра микромодуля устанавливаются регистры из жаростойкого материала. Интенсивность горения обеспечивается правильным выбором закрутки ТВС. Таким образом в кольцевой КС ГТД микромодульные форсунки обеспечивают повышение теплонапряженности объема КС, снижения токсичности продуктов сгорания и сокращения длины КС.

## Список использованных источников

1. Захаров В.М. Метод расчета эмиссионных характеристик по результатам испытаний камер сгорания - Новое в зарубежном авиадвигателестроении, 1978, N I.
2. Ловачев Л. А. Кинетика образования NO в метано-воздушных пламенах// Химическая физика.- 1983, 2, N 8, с. I085-I09I.
3. Зельдович Я. Б. .Садовников П. Я., Франк-Каменецкий Д. А. Окисление азота при горении.- Л.: Изд. АН СССР, 1947.- 147 с.
4. Бурико Ю.Я. Эмиссия окислов азота камерами сгорания ГТД. Обзор. ЦИАМ,1986, N 225.- 66 с
5. Салливан. Простое уравнение для расчета выбросов из камер сгорания газотурбинных двигателей, учитывающие загрязнение воздуха //Энергетические машины и установки.- 1977, 97,N 2, с. 1-8.
6. Лебедев Б.П. О влиянии смешения на процесс горения топлива в первичной зоне камеры сгорания ГТД // Труды ЦИАМ.- 1982, N 1010
7. Хейвуд. Моделирование для расчета выделений окиси азота из камер сгорания газовых турбин// ВЦП, N Ц - 9ЭЭ41.-33 с.
8. Образование окислов азота при турбулентном диффузионном горении в течениях струйного типа/ Бурико Ю.Я., Кузнецов В.Р.// Труды ЦИАМ.- N 1086, 1983.
9. Кузнецов В.Р.Образование окислов азота в камерах сгорания ГТД// Труды ЦИАМ.- N 1086, 1933.
10. Лефевр. Рабочие процессы в камерах сгорания ГТД – М.: Мир, 1986. - 530 с.
11. Христич В.А., Тумановский А.Г. Газотурбинные двигатели и защита окружающей среды. - Киев: Техника, 1983.- 144 с.
12. Достияров А.М. Разработка топливосжигающих устройств с микрофакельным горением и методики их расчета. Дисс. докт. техн. наук- Алматы, 2000, 367 с.
13. Сударев А. В. Разработка исследование оптимальных способов

интенсификации рабочего процесса и их внедрение в конструкции камер сгорания стационарных газовых турбин. Дисс. докт. тех. наук - Ленинград, 1980, 393 с.

14. Сжигание жидкого топлива во встречно-закрученных струях кольцевой камеры сгорания ГТУ / Тумановский А.Г., Сударев А.В., Маев В.А. и др.// Теплоэнергетика. - 1986, N 3, с.37-42.

15. Разработка и опыт эксплуатации камеры сгорания системы DLE Реймонд Ф. Патт Дженерал Электрик, США// Теплоэнергетика 1999, N 10, с.53-56.

**УДК 633.85 + 664.6/7**

# АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР И СОСТАВА ОТХОДОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ

**Султанова М.Ж.*, Кизатова М.Е.*, Боровский А.Ю.*,**
**Абдрахманов Х.А*., Сагындыков У.З.****
АФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», г. Нур-Султан, Казахстан*;
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилёва, г. Нур-Султан, Казахстан **

Мировая посевная площадь масличных культур составляет более 100 млн. га. Наибольшие посевные площади занимают соя, рапс, лен масличный, подсолнечник. Объем производства основных масличных культур вырос за последние 5 лет на 20%, достигнув 516 млн. т. В 2018 гг. мировое производство масличных культур составило: соевые бобы - 336,7 млн. т, рапс - 77,41 млн. т, подсолнечник – 47,31 млн. т, арахис – 45,45 млн. т. Основными производителями рапса являются: Европейский Союз – 22,15 млн. т, Канада – 21,5 млн. т, Китай – 14,4 млн. т, Индия – 5,85 млн. т и другие – 10,85 млн. т. Объем производства семян подсолнечника в основных странах-производителях составляет: Украина – 13,7 млн. т, Россия – 10,36 млн. т, Европейский союз – 9,68 млн. т, Аргентина – 3,5 млн. т, Турция – 2,74 млн. т и другие – 8,52 млн. т [1, 2].

В Республике Казахстан производство масличных культур получило массовое значение в 2005-2009 гг, вместе с началом строительства и введением в эксплуатацию предприятий оп переработке масличных. Основной масличной культурой, возделываемой в Казахстане, является подсолнечник, так как на данный момент он является одним из самых конкурентоспособных. В связи с этим наблюдается стабильное расширение посевных площадей, и сегодня подсолнечник занимает порядка 40% общей площади посевов (рисунок 1).

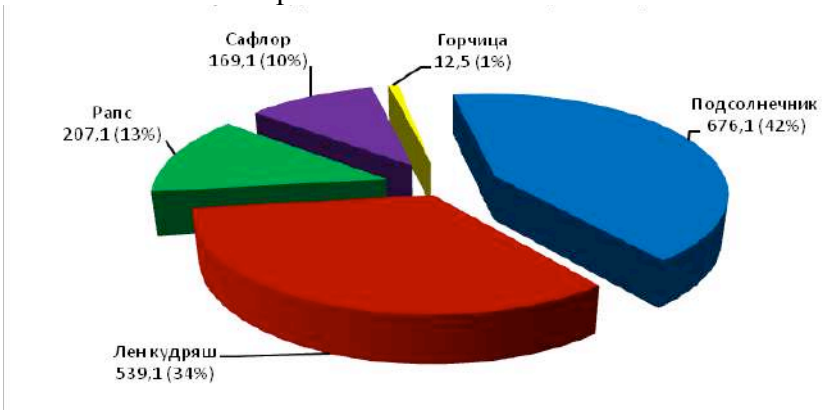



Рисунок 1 – Производство основных масличных культур по Республике Казахстан

Валовой сбор масличных культур по республике за период 2014-2017 годы, представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Валовой сбор масличных за период 2014-2017 годы, тонн.

| Наименование культуры | 2014 год | 2015 год | 2016 год | 2017 год |
|---|---|---|---|---|
| Подсолнечник | 512 764,66 | 534 047,28 | 754 857,65 | 902 887,78 |
| Лен | 419 957,26 | 491 457,73 | 561 770,82 | 683 337,52 |
| Рапс | 241 477,39 | 138 169,9 | 169 760,87 | 278 975,04 |
| Сафлор | 135 429,95 | 148 838,71 | 167 242,53 | 224 809,42 |
| Горчица | 16 198,07 | 11 490,78 | 7 389,4 | 15 120,76 |

Так, анализ производства масличных культур показывает стабильный рост объемов практически по всем видам. Например: объем производства подсолнечника вырос с 2014 года более чем на 43%, льна – на 38,5%, рапса – на 13,5%, сафлора – 39,8%. Наблюдается некоторое снижение объемов производства горчицы.

Второй (по объему засеваемых посевных площадей) масличной культурой по республике является лен. Начало производства этой культуры приходится на 2009 год. Основные площади посевов льна - 53,5% размещены в Северо-Казахстанской области. В связи с тем, что лен более засухоустойчивая и менее требовательная к возделыванию культура, его возделывают не только в зоне обычных черноземов, но и в зоне южных черноземов. Урожайность льна в среднем по стране составляет 8,9 ц/га.

Производство масличных культур характеризуется значительным количеством отходов и побочных продуктов обработки. В период массовой приемки, когда объём поступления масличных семян в сутки составляет 1000-1500 тонн, на предприятиях отделяется порядка 100-120 т/сут. отходов их очистки. Поступающие с полей партии маслосемян требуют немедленного проведения первичной обработки, формирования партий по определенным параметрам, сушки и хранения. При послеуборочной обработке семян масличных культур на хлебоприемных предприятиях получают основные и побочные продукты, а также отходы I, II и III категории. Кроме того в маслосеменах могут присутствовать вредные и особо учитываемые примеси (металлопримеси, галька и др.). Отходы I и II категорий можно использовать при производстве комбикормов [3, 4].

Отходы послеуборочной обработки масличных культур представляют собой сырье для кормопроизводства с хорошо сбалансированным по аминокислотному составу белком, который включает, большое количество аргинина (в 2 раза больше, чем в зерне кукурузы и пшеницы), гистидина, лизина и других незаменимых аминокислот. Массовая доля сырого протеина в отходах сырьевой и производственной очистки семян масличных культур может достигать 19%, а массовая доля жира – 21%, т.е. отходы очистки масличных семян при рациональном их использовании могут являться существенным резервом кормовой базы животноводства, как источник экологически чистого растительного белка, а использование актуального метода обработки позволит повысить питательную ценность корма в несколько раз.

В связи с этим в Казахском научно-исследовательском институте переработки сельскохозяйственной продукции начаты научные изыскания по использованию отходов послеуборочной обработки масличных культур в обработанном виде в кормах сельскохозяйственных животных, что позволит улучшить полноценность их питания и повысить уровень

продуктивности и качественные показатели молочной продукции.

Согласно проведенному мониторингу производства семян масличных культур СКО, был осуществлен разбор полученных из Айыртауского, Кызылжарского и района М.Жумабаева (СКО) образцов отходов рапса и льна урожая 2018 года. Результаты представлены на рисунке 2.

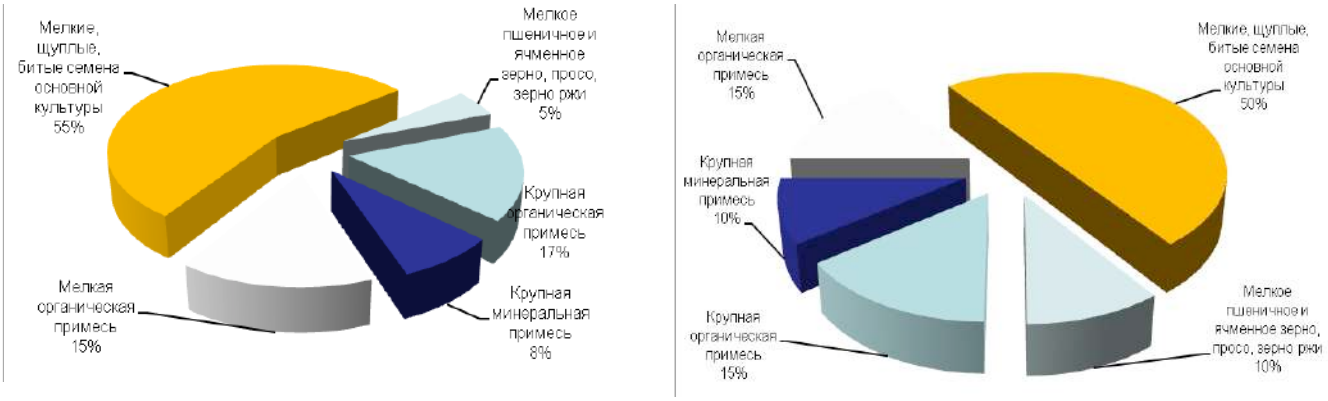



Рисунок 2 - Состав отходов послеуборочной обработки семян рапса (а) и льна (б) по СКО

Проведенный анализ состава отходов получаемых при послеуборочной обработки семенного вороха масличных культур рапса и льна показал, что выделяемая при этом примесь состоит: на 25% из крупной сорной примеси; на 20% из мелкой сорной примеси (минеральной и органической); на 45-50% из некондиционных частей основного продукта; на 5-10% из семян других культур.

В свою очередь полученные результаты подтверждают актуальность проводимых исследований и пригодность отходов очистки семян масличных культур для кормовых целей. Дальнейший исследования будут направлены на по разработку оптимального способа переработки отходов масличных культур, разработка эффективных рецептур комбикормов для молочного скота с применением отходов переработки масличных культур и разработка технологии получения комбикормов.

**Литература**

1. Интернет ресурс http://мниап.рф/analytics/Mirovoj-rynok-proizvodstvo-maslicnyh-kultur/
2. Интернет ресурс http:// foodindustry.kz/obshhij-obzor-maslichnogo-rynka-kazahstana
3. Петров В. Кормовые смеси на основе отходов переработки зерна. Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность, №9, 1987, 30 с.
4. Тимофеенко Т.И. Разработка рациональных направлений использования отходов очистки семян подсолнечника: автореф. дис. …канд. техн. наук. – Краснодар. 1986. – 25 с

**УДК 664.6/7 + 664.7**

## ВЛИЯНИЕ МИКРОНИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУКИ ИЗ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

**Султанова М.Ж.*, Абдрахманов Х.А.*, Омаралиева А.М.*, Кизатова М.Е.*, Боровский А.Ю.*, Сагындыков У.З.****
АФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», г. Астана, г. Нур-Султан, Казахстан *;

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилёва, г. Нур-Султан, Казахстан **

Зернобобовые культуры существенно отличаются по своим характеристикам от зерна традиционных зерновых культур, технология промышленной переработки которых в муку детально отработана на протяжении многих лет.

Одним из этапов производства зернобобовой муки предусмотрено измельчение крупки. Для снижения энергозатрат на его осуществление и повышения выхода муки предложено проводить предварительную термообработку круп, способствующую уменьшению прочности сырья.

Ранее Шалагиной Ю.А. были проведены эксперименты, в ходе которых крупу подвергали термической обработке в поле СВЧ.Крахмал, который имеется в составе круп в значительном количестве при нагревании клейстеризуется и увеличивается в объеме. Из проведенных экспериментов сделанвывод: увеличение объема зерна находится в прямо пропорциональной зависимости от мощности СВЧ поля. Так же уже определено, что облучение в СВЧ поле снижает обсемененность микроорганизмами и, следовательно, увеличивает сроки хранения готовой крупы[1].

В настоящее время в ходе реализации НИР по теме: «Разработка технологии производства обогащенной микронутриентами композитной муки на основе зернобобовых культур» ведутся исследования по разработке состава композитной муки из зернобобовых культур.

В результате работы апробирован ряд комбинаций интенсивности нагрева зернобобовых культур в СВЧ печи мощностью 800 Вт и продолжительности нахождения сырья в зоне термообработки: нута - 12 мин., гороха - 10 мин., чечевицы - 8 мин., фасоли - 10 мин. В результате это время обработки является наиболее оптимальным для исследуемых зернобобовых культур. На рисунке 1 видно, что выход муки из микронизированного зерна значительно отличается. Эти данные также подтверждают вывод о том, что термообработка способствует более легкому и полному размолу зернового сырья.

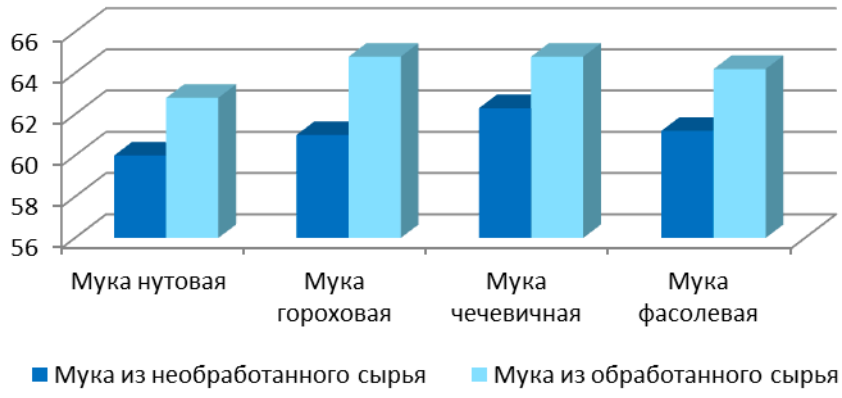



Рисунок 1 - Выход муки

Водопоглотительная способность (ВПС) муки характеризуется количеством воды (в %), которое поглощает мука при образовании теста нормальной консистенции, замешенного из 100 г муки. ВПС муки различных партий одного и того же сорта неодинакова, что существенно влияет на влажность теста, выход и качество готовых изделий. К примеру, мука с высоким содержанием сильной клейковины поглощает больше влаги, чем слабая мука. Много влаги связывают клетчатка, пентозаны, механически поврежденные зерна крахмала.Мука с меньшей крупностью частичек имеет

более высокую водопоглотительную способность вследствие большей суммарной поверхности частиц. Снижение сорта муки также увеличивает водопоглотительную способность большего содержания в составе клетчатки, гемицеллюлоз и пентозанов.

Из муки с низкой ВПС нельзя приготовить тесто заданной влажности, так как значительная часть добавленной влаги останется свободной и будет разжижать тесто. Липкое и слабое тесто нарушит режим разделки и расстойки, снизит качество продукции. Снижение влажности теста против нормы экономически невыгодно, так как при этом уменьшается выход хлеба.

Исследования показывают, что ВПС муки с использованием добавок из зернобобовых культур также зависит от обработки сырья перед помолом методом нагрева - микронизации (рис. 2).Как видно из рисунка 2, наименьшей ВПС обладает мука из необработанного сырья.

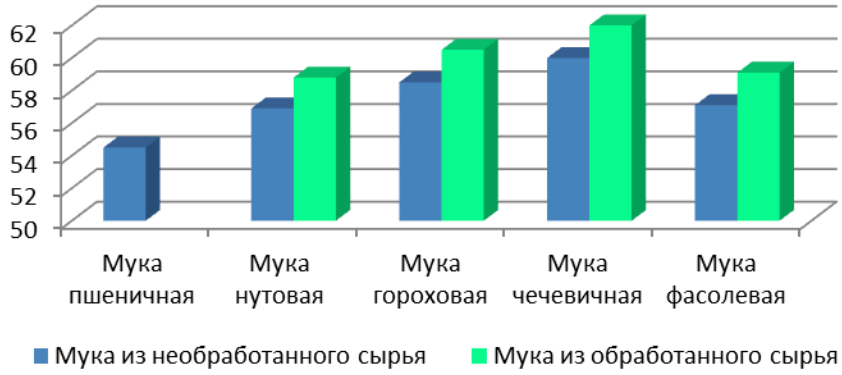



Рисунок 2 - Водопоглотительная способность муки

На основании вышесказанного можно сделать вывод о целесообразности предварительной термообработки зернобобовой крупыс применением СВЧ перед размолом в муку, так как процесс положительно влияет на производство муки: изменяются технологические свойства крупы, влияющие на сложность размола; увеличивается выход готовой продукции в объеме; увеличивается срок хранения, как крупы, так и муки; улучшается водопоглотительная способность.

**Литература**

1. Марченкова И.С. Углеводный состав пищевых продуктов, наиболее широко используемых в питании населения России (хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия) / И. С. Марченкова, А. К. Батурин, М. М. Гаппаров // Вопросы питания. – 2002. – № 6. – С. 26–29.

**УДК 636:620.92**

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ТЕПЛО- И ХЛАДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ

**Омар Дәурен Рашитұлы**
докторант инженерного факультета Казахского национального аграрного университета, Алматы, Казахстан
Научный руководитель – Р. Омаров

**Аннотация:** В статье обосновывается и анализируется концепция и система мультизонального энергосберегающего тепло- и хладоснабжения животноводческой фермы. Система относится к устройствам возобновляемой энергетики. Автор предполагает, что рассматриваемый объект содержит источники тепловой энергии, объем которых достаточен для удовлетворения собственных потребностей фермы. Таковыми являются избыточные низкопотенциальное тепло выделяемое животными, тепло охлаждаемого молока и, плюс, возобновляемые источники – солнечная энергия, тепло грунта. На основе проведенного исследования, для их реализации предлагается применить теплонасосную технологию и схемное решение устройства. Особое внимание уделяется выполнению системой комплекса функций: утилизации, интегрирования и полезного использования избыточной теплоты энергий перечисленных возобновляемых источников, охлаждению и хранению скоропортящейся продукции, кондиционированию воздуха в животноводческом помещении и минимизации, таким способом, влияния неравномерности поступления энергий от первичных источников на параметры выходной энергии. Автор предполагает, что применение новой системы обеспечит существенный технологический, экономический, энергосберегающий и экологический эффект.

**Ключевые слова:** Мультизональная система, тепловой насос, гелиоколлектор, охлаждение молока, тепло животных микропроцессорное управление

Развитие мировой цивилизации, активизация экономического роста, увеличение энергопотребления и связанное с этим загрязнение окружающей среды подошло к опасной черте [1]. Об этом свидетельствуют Киотский протокол, рамочная конвенция по изменению климата (РКИК) ООН [2], [3]. Основными загрязнителями являются продукты сжигания ископаемого топлива. Мультизональные системы (МЗС) основанные на поглощении и суммировании энергий низкопотенциальных источников, включая ВИЭ, избыточное тепло технологических процессов, являются новым направлением возобновляемой энергетики. Система одновременно осуществляет охлаждение продукции, кондиционирование воздуха. Как следствие, достигается существенный экономический, энергосберегающий и экологический эффект. Предлагаемая МЗС разработана применительно к животноводческим фермам, содержит новые технико-технологические решения [4-8]. Исследования выполнялись в рамках грантового проекта Комитета науки МОН РК: «Энерго- и ресурсосберегающая система теплоснабжения для сельского хозяйства на основе интегрированного использования энергий возобновляемых источников с микропроцессорным управлением» [9].

В предлагаемой схеме (рисунок 1) низкопотенциальными источниками тепла (НПИТ) являются: тепло молока (ТМ), тепло животных (ТЖ), солнечная энергия (СЭ). тепло грунта (ТГ). На рисунке 2 показана схема лабораторного стенда МЗС, которая включаетз: тепловой насос (ТН) 1 грунтовый теплообменник 2, охладитель молока (ОМ) 3, воздушный теплообменник 4 для поглощения избыточного тепла содержащегося в воздухе коровника, гелиоколлектора (ГК) 5, аккумулятора тепловой энергии (АТЭ) 6, теплый пол 7, систему автоматики, состоящей из микропроцессора 33 и системы температурных датчиков установленных на управляемых устройствах. Функционально МЗС можно разделить на подсистемы: «ТН-гелиоколлектор», «ТН-микроклимат», «ТН-охладитель молока», «ТН-грунтовый теплообменник».

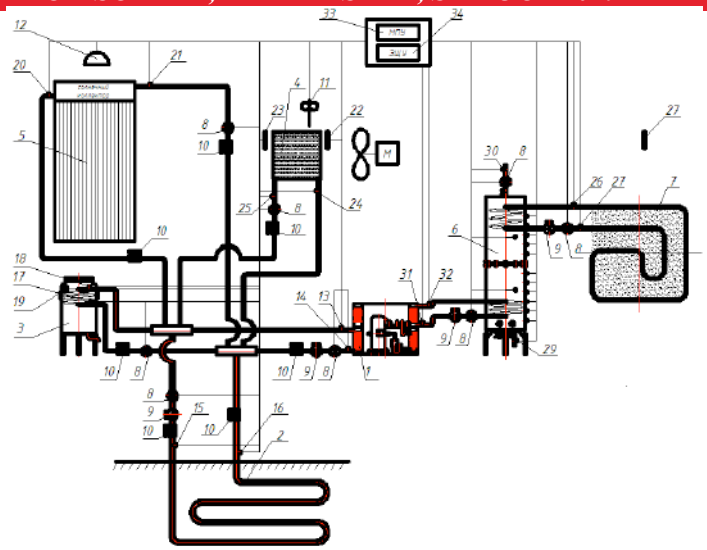


Рисунок 1 – Принципиальная схема мультизональной системы

Система работает следующим образом.

При пуске в работу микропроцессорный блок 33, учитывая приоритетность задачи, подключает к ТН один из 4-х источников. То есть, функционирует одна из подсистем и тепло от источника, посредством циркуляционного насоса 9, подается к испарителю ТН. Далее тепло поглощается хладагентом, циркулирующим во внутреннем контуре ТН. Хладагент, посредством компрессора, передает тепло конденсатору. Из конденсатора тепло снимается теплоносителем и накапливается в АТЭ. Например, в ночное время, когда животные находятся в коровнике, система осуществляет забор избыточного тепла из воздуха помещения посредством теплообменника 4. При этом, одновременно с утилизацией избыточного тепла идет кондиционирование поддержание параметров воздуха внутри помещения и на заданном уровне.

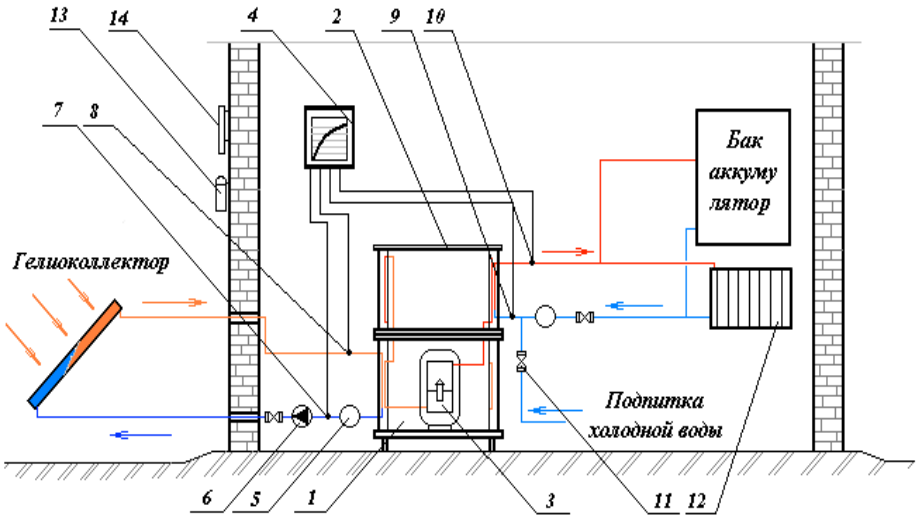



Рисунок 2 – Общий вид лабораторного стенда

В утреннее время, после дойки, ТН автоматически подключается к охладителю молока и забирает его тепло. При этом, молоко охлаждается до нормативной температуры за определенное время. В дневное время, переключающие клапаны подключают к испарителю ТН солнечные коллекторы 5. При отсутствии солнечного излучения ТН подключается к грунтовому теплообменнику 2 и осуществляет съем тепла из слоя грунта окружающего теплообменник до определенного значения температуры грунта.

Накопленное в АТЭ тепло, при помощи циркуляционного насоса может подаваться в теплый пол 7 или на горячее водоснабжение 30. При необходимости, при помощи электрического нагревателя (ТЭНа) встроенного в нижней части АТЭ, осуществляется доводка температуры горячей воды до требуемого технологического значения. Подпитка холодной водой осуществляется из системы водоснабжения по трубопроводу 29.

Схема и общий вид лабораторного стенда для исследований характеристик подсистемы «ТН-гелиоколлектор» приведены на рисунке 3.




1, 2, и 3, соответственно: испаритель, конденсатор и компрессор теплового насоса, 4 – измерительный блок, 5 – расходомер; 6 – циркуляционный насос; 7,8,9,10 – датчики температуры; 11– вентиль; 12 – отопительная нагрузка; 13 – пиранометр; 14 – термометр



Рисунок 3 – Схема и общий вид стенда для исследования подсистемы «ТН-гелиоколлектор»

Исследования проводятся в зимний и летний периоды.

В процессе экспериментов фиксируются: $t_1$, $t_2$, $t_3$, $t_4$, $G_1$, $G_2$. Частота между измерениями выбираются в зависимости от динамики процесса. Одновременно записываются показания пиранометра ($E$) и температуры окружающей среды – $t_m$.

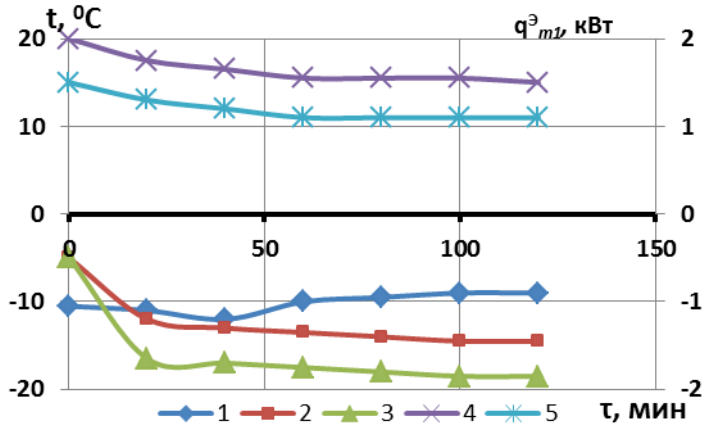
Исследуются характеристики гелиоколлектора со светопрозрачным покрытием и без него. Мощности развиваемые гелиоколлекторами рассчитываются по формуле:

$$P_1 = c_p \cdot G_1 \cdot (t_2 - t_1) \cdot \frac{1}{S}, \quad (1)$$

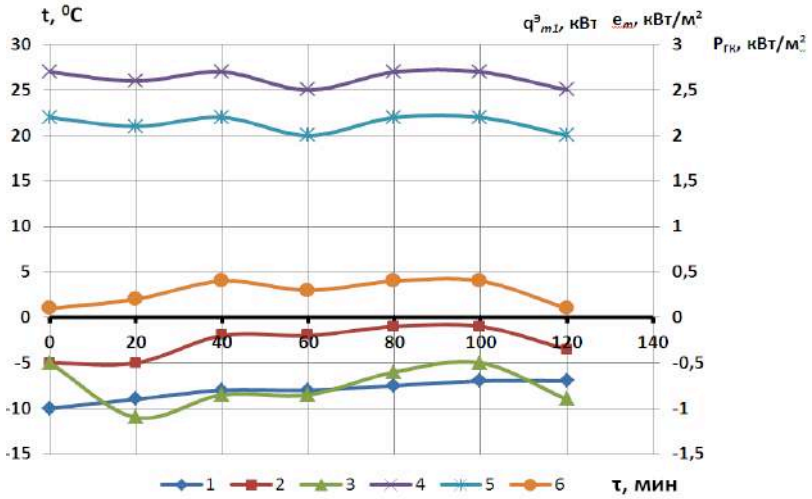
где: $t_1$ и $t_2$ – температуры теплоносителя, соответственно, на входе и выходе гелиоколлектора, ℃; $S$ – площадь гелиоколлектора, м$^2$.

Эксперименты с гелиоколлекторами со светопрозрачным покрытием и без него проводятся в одинаковых условиях. Для этого был выбран промежуток устойчивого солнечного излучения, от 12-00 до 15-00 часов.

Результаты экспериментальных измерений показаны на рисунках 4 (а) и (б). На графиках, левая ось ординат показывает шкалу температуры, правая, теплопроизводительность, а абсцисс – время (мин). Эксперименты проводились в зимних условиях в пасмурную и солнечную погоду.




а)




б)

1 – tт – температура окружающей среды; 2, 3 – $t_1$, $t_2$ – температура теплоносителя на входе и выходе из гелиоколлектора; 4 – $q_{эт1}$ – теплопроизводительность установки; 5 – $P_{гк}$ – удельная мощность развиваемая гелиоколлектором; 6 – $e_т$ – интенсивность солнечной радиации.

Рисунок 4 – Динамика температур и теплопроизводительности «ТН-гелиоколлектор»: а) в зимних условиях, в пасмурную погоду; б) в зимних условиях, в солнечную погоду

Анализ графика 4 (а) показывает, что при температуре окружающей среды минус 10°С и плотной облачности температура антифриза подаваемого из теплового насоса в гелиоколлектор составляла минус 18°С, протекая через ГК, повышалась на 4°С. При этом, расчетная теплопроизводительность ГК составляла 1,1-1,5 кВт*ч, ТН: $q_{эт1}$=1,5…2,0 кВт*ч.

Среднее расчетное значение коэффициента преобразования ТН, φ=1,9…2,5.

В солнечную погоду средняя интенсивность суммарной солнечной радиации составляла $e_t$ = 0,1…0,3 кВт/м$^2$ (рисунок 4(б)). Из графиков видно, что при температуре окружающей среды минус 8…10°С температура антифриза подаваемого из теплового в солнечный коллектор составляла в пределах минус 5…10°С, расход теплоносителя 350…400 л/ч. Протекая через солнечный коллектор, он нагревался в среднем на 5…8°С. Расчетная теплопроизводительность ГК составила 2,0-2,2 кВт*ч, теплопроизводительность ТН, 2,5-2,7 кВт*ч. Среднее расчетное значение коэффициента преобразования φ=3,0…3,5.

**Выводы.** Система разработана применительно к животноводческим фермам. Поэтому, отличается от известных систем устройством, выполняемыми функциями и параметрами. Полученные результаты подтверждает общую энергетическую и эксергическую эффективность и работоспособность новой системы в условиях резко-континентального климата, характерного для территории РК. Для автоматического управление работой устройства разработана система микропроцессорного управления.

**Список использованных источников**

1. WEC – World Energy Council / Мировой энергетический совет (МИРЭС) //Деятельность МИРЭС. Мировая энергетическая трилемма (WET) (03 апр. 2016). Website: www.worldenergy.org

2. United Nations Framework Convention on Climate Change / The Paris Agreement // http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php.], [International-Energy-Agency // Key world Energy Statistics. –2006.

3. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (Киото, 11 декабря 1997 года).

4. Омаров Р.А., Байболов А.Е., Райымбеков А.Е., Омар Д.Р. Мультизональная система тепло- и хладоснабжения животноводческой фермы на базе теплового насоса. Труды 9-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве» (21-22 мая 2014 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ), С.106-111.

5. Omarov, R., Abdygaliyeva, S., Omar, D., Kunelbayev, M. Integrated system for the use of energy in the animal farm. //Scientia Iranica D (2017) 24(6), 3213-3222.

6. Rashit, O., Stoyanov, I., Saule, D., Kunelbayev, M., Yerkin, Y. Experimental studies of a heat pump with microprocessor control on an animal farm. //International Journal of Applied Engineering Research. Volume 12, Number 24 (2017) pp. 14259-14267

7. Инновационный патент РК №28944, МПК F24D 3/08. Устройство для интегрированного использования энергии возобновляемых источников / Омаров Р.А., Райымбеков А.Е., Байболов А.Е., Омар Д.Р.; опубл. 15.09.2014, Бюл. №9. –3 с.

8. Патент РК №31428, МПК А01К 1/00. Энергосберегающая животноводческая ферма с применением помещений круглой формы /Омаров Р.А., Райымбеков А.Е., Байболов А.Е., Омар Д.Р.; опубл. 15.08.2016, Бюл. №9. –5 с.

9. ОТЧЕТ ПО НИР ЗА 2015 ГОД по грантовому проекту: «Энерго- и ресурсосберегающая система теплоснабжения для сельского хозяйства на основе интегрированного использования энергий возобновляемых источников с микропроцессорным управлением» (заключительный) Депонированный отчет МРНТИ 44.37, № гос.рег. 0113 РК 00536, инв.№0213РК02137.

**УДК 004.942**

## ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Пяткова Татьяна Владимировна**
Докторант Северо-Казахстанского государственного университета
Петропавловск, Казахстан
Научный руководитель – Е.В. Кухаренко (Северо-Казахстанский государственный университет, Петропавловск, Казахстан)

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные проблемы, возникающие при оценки эффективности информационных систем на предприятиях и возможные путь их решения.
**Ключевые слова:** информационные системы, эффективность, методы решения.

В настоящее время наличие на любом предприятии информационной системы стало необходимостью. Некоторые предприятия имеют информационные системы, созданные десятилетия назад, которые включают как технические, так и программные решения, которые создавались в разные годы и с использованием различных технологий. На некоторых предприятиях только внедряются информационные системы, но и в том и в другом случаи значительная часть функций управления экономическим объектом реализуется с использованием информационных технологий, и количество таких функций со временем только возрастает. Соответственно, возрастает и потребность в специалистах, способных использовать информационные системы для решения практических задач, а также потребность в поддержке технической части информационных систем, и персонала, который ее обслуживает и использует, на современном уровне. Необходимо часто обновлять аппаратные средства, программное и математическое обеспечения информационных систем, проводить обучение персонала. Все это определяет ряд расходов, а учитывая высокие темпы появления нововведений в области информационных и коммуникационных технологий, эти расходы должны проводиться непрерывно. Экономический объект, который не обеспечивает развитие своей информационной системы, обречен на технологическое отставание, угрожающее снижением конкурентоспособности.

Как следствие возникает необходимость оценки *эффективности информационных систем*.

Рост «важности» IT вызвал массу публикаций и исследований. Учитывая то, что внешняя среда постоянно меняется, возникают новые задачи и вызовы, для реализации собственных стратегических и тактических целей менеджмент экономического объекта должен постоянно улучшать процессы планирования, анализа, управления материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами, принимать меры относительно повышения конкурентоспособности продукции, поиска новых рынков сбыта и т.п. Безусловно, для наиболее эффективного решения этих задач руководству экономического объекта нужен еще один *ресурс – информация*.

Следует отметить, что большинство экономистов и менеджеров – как теоретиков, так и практиков, оценила возможности информационных технологий относительно недавно. Значительную роль в процессе признания значимости информационных систем и технологий сыграло распространение использования экономико-математических моделей и рост сложности последних.

Современные информационные системы и технологии предоставляют бизнесу такие возможности как:

- Осуществление мониторинга внешней экономической среды, такие как анализ рынков сбыта продукции, рынков сырья и материалов; анализ спроса на собственную продукцию и продукцию конкурентов; отслеживание потребителей

продукции; отслеживание поставщиков ресурсов и услуг;

- Реализация функций учета, что включает автоматизацию текущих функций учета и управления; бухгалтерский, налоговый и управленческий учет; автоматизацию документооборота;
- Анализ результатов собственной деятельности, в частности анализ использования основных и оборотных фондов; анализ использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов; оценка эффективности управления; комплексный анализ производственной и финансово-хозяйственной деятельности;
- Выполнение расчетов, нуждающихся в значительных затратах рабочего времени: составление календарных и оперативных планов производства; планирование потребности в материалах для производства; расчеты нормативов расхода ресурсов; статистическую обработку данных; расчеты экономических показателей; расчеты заработной платы;
- Решение задач управления экономическим объектом: прогнозирование; реализация функций контроллинга: бюджетирование, планирование, анализ отклонений, управление расходами и др.; управление производством; управление сбытом продукции; управление финансами; управление закупками; управление запасами; управление персоналом;
- Помимо перечисленного, необходимо отметить сохранение текущих и прошлых данных и быстрый доступ к ним; быстрое оформление внутренней и внешней отчетности.

В настоящее время экономические объекты при внедрении новых информационных систем предъявляют требования интеграции программных продуктов, желая сохранить "работающие" специализированные системы и объединить их вновь создаваемыми.

Таким образом возникают ряд проблем связанные с оценкой эффективности информационных систем. Во-первых, это ежедневно возрастающий объем информации в информационных системах, что не всегда связано с увеличением потребности в информации, необходимой для управления предприятием. В большинстве случаев это может быть обусловлено нерациональным управлением данными, использованием сотрудниками экономического объекта дискового пространства хранилищ информационной системы для собственных нужд и просто избыточными объемами архивных данных, которые неактивно используются. Решение данной проблемы возможно при четком структурировании информации, определении сколько и какой именно информации нужно для выполнения текущих задач управления и реализации стратегических планов предприятия, за счет создания модели бизнес-процессов и документооборота предприятия. Это позволило бы подсчитать количество документов, реквизитов в них, и в первом приближении подсчитать объемы информации, циркулирующей в информационной системе и хранящейся в ее базах данных.

Вторая проблема связана с тем что наличие или внедрение позволяет снизить трудоемкость обработки информации, необходимой для управления экономическим объектом, и это дает существенный экономический эффект, например, экономию рабочего времени сотрудников за счет их более широкого привлечения к пользованию информационной системой. Рациональное использование времени этих сотрудников, которые высвобождено, возможное при условиях перераспределения их нагрузки и структурных изменений в системе управления экономического объекта. Проблема состоит в необходимости разделения результатов, полученных за счет информационного обеспечения бизнеса, от результатов, полученных за счет других новаций (обновления основных производственных фондов, повышения квалификации

рабочих, внедрения новых производственных технологий и т.п.), а также в приведении полученных оценок к числовой, количественной форме.

Другой проблемой при моделировании развития информационных систем является неопределенность: недостаточность данных, отсутствие прямых и однозначных связей между показателями информационной системы и экономического объекта, а также то, что довольно часто данные представлено в качественной, лингвистической форме. Решению указанных проблем содействует учет в математических моделях особенностей структуры и принципов функционирования как информационной системы, так и экономического объекта, а также связей между указанными показателями. Моделирование в условиях неопределенности целесообразно проводить с использованием теории нечеткой логики.

Заметим также, что обеспечение эффективности информационных систем на настоящий момент связано с такими проблемами:

- вопрос измерения эффекта и эффективности сложный и развивается;
- имеющиеся определения экономического эффекта и эффективности предназначены, в основном, для оценки показателей производства и национальных экономик;
- известные определения эффективности для информационных систем не полностью учитывают все особенности работы последних, и потому они нуждаются в уточнении, модификации и адаптации.

Также существует проблема оценки влияния информационных системы на конкурентоспособность предприятия, и решение этой проблемы также лежит в области моделирования.

Возможность решение перечисленных проблем, позволит провести более полную оценку эффективности создания или внедрения информационных систем на предприятиях.

**Список использованных источников**

1. Анисифоров А.Б., Анисифорова Л.О. Методики оценки эффективности информационных систем и информационных технологий в бизнесе, Учебное пособие. - Санкт-Петербург, 2014г. – С. 20-25.

2. Середенко Е.С., Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем, диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Москва, 2014. – С.10-15.

3. Бізянов Є.Є. Управління ефективним розвитком інформаційних систем економічних об'єктів: монографія / Є.Є. Бізянов ; [наук. ред. чл.-кор. НАН України, д-р екон. наук, проф. Ю.Г. Лисенко]. – Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (донецьке відділення), 2013. – 319 с.

**УДК 681.60-50**

## СИНТЕЗ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО АЛГОРИТМА НЕЧЕТКО-ЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА

**Ядгарова Дилноза Бахтияровна**
Докторант Ташкентского Государственного Технического Университета им. И.Каримова, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** В работе ппредложен алгоритм структурно-параметрической адаптации параметров ПИД-регулятора, позволяющий уменьшить количество итераций в процессе обучения алгоритма нечетко-логического вывода за счет сокращения пустых решений. Предложена структурная схема автоматизированной системы управления

исполнительными механизмами, включающая в своем составе блок адаптации коррекции не только параметров, но и структуры этапов управления, который позволяет уменьшить погрешность результатов обучения нейро-нечеткой сети с 8 до 1 %.

**Ключевые слова:** нечетко-логический вывод, ПИД-регулятор, нечеткие переменные, итерации, блок адаптаций.

Одним из главных требований, предъявляемых к современным технологическим объектам является наличие высокоскоростных режимов работы технологических агрегатов.

Следует заметить, что с увеличением количества контролируемых параметров быстродействие системы также снижается. Для преодоления вышеуказанных проблем в настоящее время широко используются принципы нечетко-логического управления, позволяющие в режиме реального времени эффективно контролировать ход технологического процесса при наличии случайных погрешностей. При этом быстродействие нечетко-логических систем не превышает несколько десятых микросекунд, так как для нахождения управляющего параметра необходимо манипулировать только с единственным значением, поступающим от сенсорной системы в данный момент времени.

Следует отметить, что в настоящее время наиболее перспективным направлением при решении данной задачи является использование универсальных аппроксиматоров широкого класса многомерных нелинейных функций – адаптивных моделей нечеткого логического вывода и адаптивных нечетких нейронных сетей [1]. Параметры адаптивных моделей обоих типов настраиваются путем их оптимизации в смысле некоторого критерия, формируемого по данным из обучающей выборки.

С другой стороны, реализация традиционных нечетко-логических алгоритмов, использующихся в различных интеллектуальных автоматизированных системах управления, имеет ряд недостатков, заключающихся в снижении времени вывода результирующего значения.

Указанное выше связанно с тем, что, во-первых, наличие пустых решений, количество которых увеличивается с ростом числа нечетких правил, составляющих основу баз знаний. Пустые решения появляются в заключениях нечетко-логических выводов во время перебора термов входных переменных в зависимости от конкретных правил управления, при этом они не участвуют в дальнейших математических расчетах, но существенно снижают быстродействие нечетко-логической системы управления.

Во-вторых, наличие нулевых участков у термов, описывающих входные и выходные нечеткие переменные, которые появляются при программной реализации алгоритмов НЛВ. То есть, когда необходимо выполнить операцию взятия максимума и/или минимума между двумя термами программа последовательно перебирает по оси абсцисс через определенный шаг все возможные значения нечеткой переменной, заданной на универсальном множестве, а не только те значения универсального множества, где величина функции принадлежности (значения по оси ординат), отлична от нуля.

В работе предложена автоматизированная система управления исполнительными механизмами, включающая в свой состав блок адаптации, представленным для коррекции не только параметров, но и структуры этапов управления.

В “блоке адаптации” осуществляется коррекция не только параметров, но и структуры этапов управления, то есть всей системы управления в целом. Блок адаптации состоит из следующих блоков “Механизм вывода”; “Оценка состояния ОУ”; “База знаний” ; “Механизм адаптации”.

Недостаток системы заключается в большой погрешности результатов обучения нейро-нечеткой сети, которая

составляет 8% [6]. Это означает, если на выходе системы управления должен быть результат 100, то 8%-ная погрешность сформирует результат, равный 92 (модель Такаги-Сугено).

С целью редукции результатов обучения была разработана следующая нейро-нечеткая сеть на основе предложенного быстродействующего алгоритма нечетко логического вывода.

Её преимущество заключается в том, что 4 слой имеет меньшее количество выводов, что увеличивает оперативность принятия управляющих решений. При этом в четвертом слое происходит сокращение операций в адаптивной нейро-нечеткой системе вывода, работающей на основе механизма быстродействующего алгоритма нечетко-логического вывода ($М_{БАНЛВ}$), в 2 раза по сравнению с традиционной ANFIS.

Сеть работает следующим образом: в процессе управления информация с датчиков поступает в блок вывода и в блок оценки состояния. После чего с блока вывода и блока оценки состояния полученные значения управляющего параметра поступают в блок “адаптация”, в котором, в свою очередь, задано эталонное значение управляющего параметра. Блок адаптации производит вычисление управляющего параметра в реальном времени и сравнивает расчетное и эталонное значения. И если они не совпадают, то производит адаптацию полученных результатов к эталонным величинам, после чего вырабатывает управляющие сигналы.

Результаты имитационного эксперимента показал, что после 10 итераций точность обучения составляет порядка 5 %, следовательно, необходимо осуществлять коррекцию одного параметра. При этом целесообразно, изменить, в третьем или в четвертом слое нейро-нечеткой сети нечетко-логические операции – вместо **min** использовать операцию **max**, тогда для получения заданного результата $y_{зад} = 38$ потребуется 15 итераций, что на одну больше, чем в рассмотренном примере.

Таким образом, предложена структурно-параметрическая адаптация в задачах управления технологическим оборудованием позволяет уменьшить количество итераций в процессе обучения алгоритма нечетко-логического вывода, ускорить процесс обучения системы за счет быстродействующего алгоритма нечетко-логического вывода, уменьшить погрешность результатов обучения нейро-нечеткой сети с 8 до 1 %.

## Список использованных источников

1. Бобырь М.В. Модифицированный алгоритм нечетко-логического вывода в задачах управления оборудованием с ЧПУ // Мехатроника , Автоматизация, Управление. 2001. №4. С.26-32.
2. Бобырь М.В., Титов В.С., Анциферов А.В. Алгоритм высокоскоростной обработки деталей на основе нечеткой логики // Мехатроника, Автоматизация, Управление, 2012. №6. С.21-26.
3. Оценка достоверности при моделировании нечетко-логических систем / Бобырь М.В., Титов В.С., П.В. Глобин, Н.А. Милостная // Промышленные АСУ и контроллеры, 2012. №7. С. 32-38.
4. Бобырь М.В. Методы построения функций принадлежностей для нечетких баз знаний // Промышленные АСУ и котроллеры, 2011. №2. С.27-33.
5. Бобырь М.В., Титов В.С., Червяков Л.М. Адаптация сложных систем управления с учетом прогнозирования возможных состояний // Автоматизация и современные технологии, 2012. №5. С.3-10.
6. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы- М.: Горячая линия-Телеком, 2006.- 452 с.
7. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление.- М.: ИУИТ; БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. -798 с.

8. Siddikov I.X., Umurzakova D.M., Mathematical Modeling of Transient Processes of the Automatic Control System of Water Level in the Steam Generator, Universal Journal of Mechanical Engineering 7(4): pp.139-146, 2019. DOI:10.13189/ujme.2019.070401.
9. Siddikov I.X., Umurzakova D.M., Features of automatic control of technological parameters of water level in the drum steam boilers, Journal of Southwest Jiaotong University, Vol.54 No.3 June 2019, pp. 1-10, DOI:10.35741/issn.0258-2724.54.3.1.

**УДК 631.53.03**

# ПРОСТАЯ КОНСТРУКЦИЯ РАССАДОПОСАДОЧНОЙ МАШИНЫ

**Шодиев Ходжимурод Бахронович, ассистент,**
**Жахонгиров Абдурашит, т.ф.н.,доцент,**
Самаркандский ветеринарный медицинский институт
СамаВМИ, Самарканд, Узбекистан

**Аннотация:** В данной статье предлагается для сохранение качество и снижение повреждаемости посадочных материалов простой по конструкции, отвечающий агротехническим требованием конструкция рассадопосадочной машины с высаживающий аппаратом позволяющий, стабилизации рассады в момент посадки в борозду. Которой предназначен для высадки рассады различных овощных и технических культур.

**Ключевые слова:** Овощи; рассадопосадочная машина; разработка; посадочный аппарат; кулачковый механизм; рассада удерживающее устройство; сошник; ручной труд; производительность; качество посадки.

Сегодня спрос населения Узбекистана на овощную продукцию и объем экспорта как в свежем, так и переработанном виде растет с каждым днем. Возрастает количество перерабатывающих предприятий. Увеличиваются с каждым годом посевные площади для посадки овощных культур таких как помидоров, различных перца, капусты, салата, сельдерея, клубники. Известно что, в рассадном методе возделывания этих видов овощей важную роль на величину и динамику поступления урожая оказывает качество и своевременность проведения посадочных работ. Причем, одной из наиболее трудоёмкой операцией в технологии выращивания овощей является посадка рассады в открытый грунт. Однако у нас в Республике низкое качества проведения посадочных работ, осуществляемых в настоящее время в основном вручную которой приводит к снижению тенденция роста в аграрном секторе вышеуказанной сельхозпродукции. В связи этом данной направление требует от части ввода современной специализированной рассадопосадочной техники, а также внедрения эффективных технологий с точказрения повышение производительности и снижение затрат на производство единицы продукции.

В настоящее время существующие рассадопосадочные машины классифицируются по типу высаживающего аппарата:

- ♦ вертикальный - обеспечивает очень бережную высадку, так как стаканчик с рассадой плавно опускается на цепной передаче до самой поверхности почвы и только тогда открывается;
- ♦ револьверный – характеризуется высокой производительностью и сложности конструкции;
- ♦ дисковый с зажимами - обеспечивает высадку рассады с голым корнями до самой поверхности почвы и только тогда открывается.

Из которых в Узбекистане последней классифицируемой по типу высаживающего аппарата

рассадопосадочной машины были применена в производстве начало в 70-х гг. прошлого столетия и не нашли широкого применения.

К недостаткам высаживающих устройств дискового типа с зажимами этих машин отмечалось в высокую повреждаемости листьев, стеблей и корней рассады, а также нарушение синхронности линейных скоростей высаживающего диска и машины и огроничennость оперативного времени оператора при посадке с частотой шага рассады меньше 25-35 см и, связанные с этом, пропуски рассады. В связи с этим произошло снижение производительность рассадопосадочного агрегата и качество посадки рассады.

В целом эксплуатация посадочных машин последней классифицируемой по типу высаживающего аппарата в нашем регионе учитывая климатические условия и вышеперечисленные недостатки стала невыгодной. Поэтому на сегодняшний день отсутствие машин для посадки рассады приводит к тому, что огромные площади, выделенные под овощные культуры приходится высаживат в ручную, затрачивая дополнительные средства, привлекая еще больше рабочих, а главное потеря времени. В результате этого, все фермерские хозяйства рассматривают договора на размещение овощных культур в пределах от 1,0-2,5га.

Эти обстоятельства стали основанием, для проектирования и создания простой по конструкции, легкой, экономически доступной, отвечающих агротехническим требованием, агрегатирующейся сегодняшними пропашными тракторами машины снабженной аппаратом, позволяющий стабилизации рассады в момент посадки в борозду для сохранение качества и полноты посадки.

Разработанная устройства высаживающего аппарата рассадопосадочной машины содержит кулачок 1, с толкателем 2 и его пружиной 3 и в направляющей стойка 4, с жестко закрепленной к нему воронкой 5 и рассадаудерживающее устройство 6 с перемещающимся пояском 7, а также жестко закреплённые по крыльями сошника 9 лекало 8, а так же уплотнительный каток10, роликовой толкатель 11, пружина толкателя 12 (рис. 1).

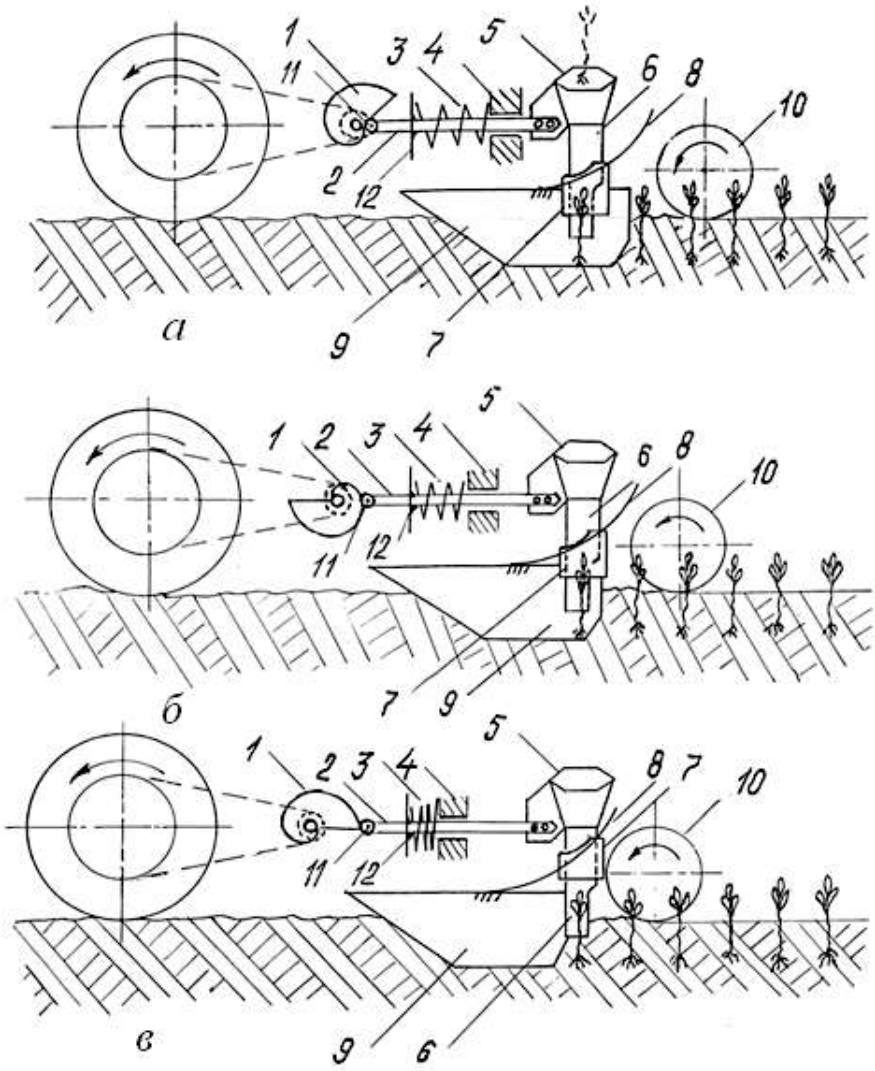



Рис 1. Принципиальной схемы и работу рассадопосадочной машины.

На рис.1 а), б), в), схематически изображено высаживающее устройство в общем, виде соответственно в момент осуществления подачи рассады в борозду (а), в момент прекращения подачи (б), и в момент открытия заднего выреза для освобождения рассады от пояска (в).

Устройство работает следующим образом. Рассада подлежащая высадке руками оператора штучно отпускается в воронку 5 и рассада свободно падает корнями вниз под воздействием силы тяжести в рассадаудерживающее устройство 6 (рис. 1 б). В свою очередь кулачок 1 вращаясь против часовой стрелки перемещает толкатель 2 оперяющийся на ролики со скоростью движения машины, сжимая пружину 3 закрепленную в упорах 12. Таким образом компенсируется поступательное движение агрегата с противоположным движением толкателя 2 рассадаудерживающее устройство, тем самим происходит кратковременное состояние покоя рассадаудерживающее устройство 6 (рис. 1 б). При перемещении агрегата вперед рассадаудерживающее устройство 6 с рассадой находящийся между крыльями сошника 9 переносится в открываемую сошником борозду и корневая часть высаживаемой рассады закрывается само осыпанием почвы со стенки борозд и за следом с двух сторон прикатывается прикатывающими катками 10. В этот момент поясок 7 полностью открывает заднюю вырезную част рассадаудерживающее устройство 6, поднимаясь по траектории лекала 8, вверх (рис. 1 в). Затем по ходу движения агрегата толкатель 2 под воздействием пружины 3 сходит с вершины кулачка 1 и

перемещается мгновенно ближе к его центру. В этот время рассадаудерживающее устройство 6 резко переместится в перед, одновременно поясок 7 опустится вниз. Бороздка закрывается окончательно прикатывающими катками 10, которые уплотняют почву вокруг высаженных рассады (фиг.1 а, б, в). Далее процесс повторяется. Частота посадки регулируется параметрами кулачка 1 и частотой его вращения.

Указанная конструкция позволяет повысить производительность аппарата за счет изменения механизма закладки рассады и стабилизации в момент посадки в борозду. Стабилизация рассады происходит сравнительно в большем промежутке времени и за счет свободного удерживания исключается повреждаемость рассады. Качество посадки достигается за счет сохранения заделанной глубины и полноты высадки с ее частотой.

**Библиографический список**

1. Беляев Е. А., Шульженко Б. А. Исследование процесса автоматической подачи рассады в посадочный аппарат рассадопосадочной машины. Тр. ВИСХОМ, вып. 93, М., 1978, с. 25−27.
2. http://polymya-agro.by/
3. http://www.ferraricostruzioni.com/ru/index.

**УДК 338.27, 338.28**

# ФОРСАЙТ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ

**Кадирова Лола Алимджановна**
старший преподаватель кафедры Информационных технологий
Андижанский государственный университет
Андижан, Республика Узбекистан

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность применения одного из методов Форсайт-технологии – метода Дельфи – с целью налаживания обратной связи с местным экспертным сообществом, что позволяет разработать стратегический план, меняющий структуру экономики региона и перечень требуемых компетенций выпускников с целью повышения конкурентоспособности региона.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, Форсайт-технологии, метод Дельфи, компетентностный подход, трудоустройство выпускников, кластерный анализ

Развитие инновационной деятельности регионов является актуальной задачей современного регионального управления, в результате решения которой становится принципиальным вопрос компетентностного подхода в подготовке выпускников вузов с целью их трудоустройства на рынке работодателей.

В рамках данного исследования, основанного на Форсайт-исследованиях, построена методология применения метода Дельфи для оценки и прогнозирования запрашиваемых работодателем компетенций выпускников с целью их благополучного трудоустройства по окончании вуза. Форсайт-технология направлена на выяснение перспективных отраслей развития регионов и весьма популярна в Западных странах.

В Форсайт-исследованиях принимается ко вниманию мнение и требования экспертов - «стейкхолдеров», являющихся представителями различных слоёв общества, а в данном случае

различных видов бизнеса и государственных структур.

В результате анализа зарубежных стран выяснено, что экономики могут различаться по степени развития в них четырёх типов структур: сырьевой, индустриальной, постиндустриальной (инновационной), ресурсной. Однако, существуют примеры стран, экономика которых носит сбалансированный характер, т.е. в которых сектора имеют примерно равные значения.

Наша задача – выяснить приоритетные направления экономики в регионе, а также дать оценку текущим и прогнозируемым запросам работодателей к компетенциям выпускников вузов. Определение приоритетных направлений экономики и вопрос трудоустройства выпускников вузов являются актуальными научными и практическими задачами как в нашей стране, так и за рубежом.

Форсайт-исследования наравне с традиционными используют креативные методы, разработанные эмпирически. Условно их делят на группы: обеспечивающие прогноз, анализ, креатив, коммуникацию [2]. Рассматриваемый метод исследования Дельфи одновременно поддерживает последние три типа методов и состоит из двухуровневого (ближайшего, перспективного) анкетирования.

Пошаговый алгоритм ближайшего по срокам анкетирования представлен на рис. 1.




Рис. 1. Алгоритм 1- уровня.

На первом шаге формируется набор сфер экономики для последующей их экспертной оценки.

Анализ Андижанской области Республики Узбекистан позволил выявить, что регион нуждается в диверсификации и завязан на две отрасли – автомобилестроение и текстильное производство. С целью эффективного использования выявленных пустующих 90 гектаров земельных участков и 163 тысячи квадратных метров помещений, которые имеют доступ к необходимой инфраструктуре в Андижанской области разработано 236 новых проектов со сроком реализации до 2022 года, что подразумевает создание в регионе 41 тысячи постоянных рабочих мест и освоение прямых иностранных инвестиций на 1 миллиард 87 миллионов долларов. Их реализация позволит увеличить объём производства в 4 раза в индустрии строительных материалов, в 2,1 раза – в электротехнической, кожевенно-обувной и химической отраслях, в 3 раза – в пищевой промышленности. [1]

Итак, по Андижанской области выбран набор вышеперечисленных отраслей. Экспертам можно предложить оценить перспективность данных отраслей для развития Андижанской области по сто-балльной шкале в ближайшем будущем (до 2022 года) и в перспективе (до 2025 года.) Количество экспертов не регламентировано.

На 2-шаге проводится опрос.

На третьем шаге проводится статистическая обработка и в кластерах анализируются результаты опроса первого уровня с целью налаживания «обратной связи» с экспертами. На рисунке №2 схематически показаны результаты обработки опроса первого уровня.




Рис. 2. Итог анализа опроса 1-уровня.

Мнение экспертов представляется в виде соотношения трёх секторов: сырьевого, индустриального и постиндустриального. В результате имеем 3d-модель - координаты со значениями в трёх точках. Вычисление значений координат производится как средняя величина экспертных мнений по секторам и их процентное соотношение. Пусть точка $a_i$ ($x_i$; $y_i$; $z_i$) – соотношение отраслей различной направленности, соответствующее оценке эксперта i, где $x_i$, $y_i$, $z_i$ –соответственно, по отраслям сырьевой, индустриальной и постиндустриальной направленности. Для разделения пространства из множества точек на группы по направленности экономики был использован метод кластерного анализа, представляющий собой совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных. Кластерный анализ позволяет объединять в научно обоснованные группы кластеры - схожие объекты, выявить внутренние связи между единицами контрольной совокупности данных. Сходство или различие между кластерами устанавливается метрическим расстоянием между ними. Например, по индустриальному сектору экономики сходство и различие между кластерами устанавливается в зависимости от метрического расстояния между ними.

Для двух объектов $y_i$ и $y_j$ неотрицательная функция $d(y_i, y_j)$ называется функцией расстояния или метрикой, если:

1. $d(y_i, y_j) \geq 0$, для всех $y_i$ и $y_j$ из n-мерного евклидового пространства;
2. $d(y_i, y_j) = 0$, тогда и только тогда, когда $y_i = y_j$;
3. $d(y_i, y_j) = d(y_j, y_i)$ ;
4. $d(y_i, y_j) \leq d(y_i, y_k) + d(y_k, y_j)$, где $y_i$, $y_j$ и $y_k$ – любые три вектора из n-мерного евклидового пространства.

В качестве функции расстояния применяется евклидово расстояние, которое вычисляем по формуле:

$d(y_i, y_j)=\left[\sum_{k=1}^{p}(y_{ki} - y_{kj})^2\right]^{\frac{1}{2}}$, где p – количество сравниваемых экспертных величин. Если n- количество экспертов, то $p = \frac{n!}{2!(n-2)!}$.

Аналогичным образом определяется расстояние между кластерами по индустриальной и постиндустриальной экономиках.

В результате кластерного анализа выявляется превалирующее мнение экспертов по предполагаемым отраслям занятости будущих выпускников.

Второй уровнь Форсайт-исследования аналогичен первому с разницей в сроках прогноза – перспективный прогноз.

Таким образом, применение одного из методов Форсайт-технологии – метода Дельфи – с целью налаживания

обратной связи с местным экспертным сообществом, что позволяет разработать стратегический план, меняющий структуру экономики региона и перечень требуемых компетенций выпускников с целью повышения конкурентоспособности региона.

**Список использованных источников**

1. Правда востока [электронный источник] URL: pv.uz/ru/newspapers/Pravda-vostoka-116-ot-8-iyunya-2019-goda
2. Кадирова Л.А. Изучение зарубежного опыта маркетинговых исследований трудоустройства выпускников вузов. International scientific review of the technical sciences, mathematics and computer sciences, 2019, Boston, USA, February 12-13, p.40-50. [Электронный ресурс], URL: http://international-scientific-review-1-9-V-ISBN 978-1-948507-77-6.pdf
3. Л.А.Кадирова, Н.К.Сайидова. Методика прогнозирования потребностей региона в квалифицированных кадрах. VIII Международная научно-практическая конференция «Приоритетные направления науки и образования». Наука и просвещение. Международный центр научного сотрудничества. Российская Федерация, г. Пенза. 2019.

**УДК 691**

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАПОЛНИТЕЛЯМИ

**Жаканов Алибек Нуржанович**
аспирант Кыргызского государственного университета строительства,
транспорта и архитектуры им. Н. Исанова
Бишкек, Кыргызстан
Научный руководитель – к.т.н., доцент КГУСТА, Б.Т. Ассакунова

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию в области применения различных компонентов в качестве заполнителя для легких бетонов. На сегодняшний день использование современных технологий способствовало росту популярности легких бетонов. Легкий бетон обеспечивает широкий спектр характеристик, которые обеспечивают технический рычаг по сравнению с традиционными конструкциями, адаптивностью и устойчивостью.

В ходе проведенного исследования изучены теоретические аспекты применения легких бетонов с различными заполнителями, представлены результаты исследований трудов ученых по данной тематике. По итогам исследования сделаны выводы о перспективности развития легких бетонов с различными компонентами с учетом интересных экономических и экологических преимуществ.

**Ключевые слова:** бетон, легкий бетон, пористые заполнители, отходы производства, экологические преимущества, прочность, марка, плотность.

**Введение**. Бетон имеет неограниченные возможности для инновационных приложений, дизайна и строительных технологий. Его универсальность и относительная экономия в удовлетворении широкого спектра потребности сделали его очень конкурентоспособным строительным материалом.

Легкий бетон имеет первостепенное значение для строительной отрасли. Преимущества легкого бетона - его уменьшенная масса и улучшенная тепло- и звукоизоляционные свойства при сохранении достаточной

прочности. Уменьшенный вес имеет многочисленные преимущества, не в последнюю очередь из них спрос на энергию при строительстве.

В современных условиях бетонная промышленность сталкивается с растущими проблемами, чтобы соответствовать современным глобальным требованиям устойчивости. Рост стоимости строительных материалов и ухудшение состояния окружающей среды, вызванное высокой эксплуатацией заполнителей для бетона, в том числе и легкого, вызвал необходимость поиска доступных и экологически чистых строительных материалов.

Актуальность темы заключается в том, что исследования по применению и развитию легкого бетона посвящены множество трудов отечественных и зарубежных ученых. Однако, несмотря на большой объем исследований, посвященных данной тематике, по нашему мнению, эта тематика изучена недостаточно полно и, прежде всего, это касается выводов, имеющих практическое значение в современных условиях.

Целью данной работы является теоретический обзор трудов ученых в области применения легкого бетона с различными заполнителями, позволяющий определить перспективы развития на рынке строительных материалов для экономии ресурсов, защиты окружающей среды и устойчивого развития строительной отрасли.

**Основная часть.** Комиссия экспертов Европейского союза подготовила доклад о перспективах развития строительства в Европе до 2025 года. Были разработаны критерии, которым должны отвечать наиболее прогрессивные строительные материалы. К основным критериям относятся:

- минимальное изъятие природных ресурсов при производстве строительных материалов и максимальное использование попутных продуктов (отходов) других отраслей;
- высокая прочность и долговечность;
- сочетаемость с другими видами материалов;
- перерабатываемость для строительных или иных нужд;
- экономичность;
- высокие эстетические и архитектурные качества;
- экологическая безопасность при производстве и эксплуатации.

Этим критериям в наибольшей степени соответствует бетон[1].

Легкие бетоны в соответствии с требованиями ГОСТ 25192 классифицируют по следующим признакам:

- основному назначению;
- виду заполнителей;
- структуре.

По основному назначению легкие бетоны подразделяют на:

- конструкционные, в том числе конструкционно-теплоизоляционные;
- специальные (теплоизоляционные, жаростойкие, химически стойкие, декоративные и др.).

Требования к легким бетонам – жаростойким, химически стойким и другим устанавливают в нормативных документах на конкретный вид бетона.

По виду крупного пористого заполнителя бетоны подразделяют на:

- керамзитобетон (бетон на керамзитовом гравии);
- шунгизитобетон (бетон на шунгизитовом гравии);
- аглопоритобетон (бетон на аглопоритовом щебне или гравии);
- шлакопемзобетон (бетон на шлакопемзовом щебне или гравии);
- перлитобетон (бетон на вспученном перлитовом щебне);
- бетон на щебне из пористых горных пород;
- термолитобетон (бетон на термолитовом щебне или гравии);
- вермикулитобетон (бетон на вспученном вермикулите);
- шлакобетон (бетон на золошлаковых смесях тепловых электростанций

- ТЭС или на топливном шлаке, гранулированном доменном или электротермофосфорном шлаке).

Допускается применять другие виды бетонов на крупных пористых заполнителях, на которые имеются нормативные документы (на зольном, стеклозитовом, азеритовом гравии и др.).

По структуре бетоны подразделяют на:

- плотные;
- поризованные;
- крупнопористые.

Для поризованных бетонов вместо структуры в наименовании бетона допускается указывать вид порообразователя [2,3].

Легкие бетоны, приготовляемые на цементном вяжущем, пористом неорганическом крупном заполнителе, пористом (искусственном и/или природном) или плотном мелком неорганическом заполнителе, применяются для изготовления сборных, монолитных и сборно-монолитных и железобетонных конструкций, изделий для зданий и сооружений различного назначения.

Таблица 1 - Область применения легкого бетона на основе различных видов пористых заполнителей[2,3].

| Вид бетона | Назначение бетона | | |
|---|---|---|---|
| | Теплоизоляционный | Конструкционно-теплоизоляционный | Конструкционный |
| Керамзитобетон | + | + | + |
| Шунгизитобетон | + | + | ± |
| Аглопоритобетон | - | ± | + |
| Шлакопемзобетон | ± | + | + |
| Перлитобетон | + | + | ± |
| Бетон на щебне из пористых горных пород | ± | + | + |
| Термолитобетон | - | ± | + |
| Вемикулитобетон | + | - | - |
| Шлакобетон | - | + | + |
| Примечание - Знак "+" означает, что данный бетон рекомендуется, "±" - допускается, "-" - не рекомендуется для применения | | | |

Важность и преимущества применения гранулированного пеностекла в качестве заполнителя для легких бетонов изучена многими авторами. В работе [4] авторами представлены результаты исследования. Бетон на основе пеностекла обладает конкурентоспособными физико-механическими и теплотехническими показателями по сравнению с традиционными аналогами (керамзитобетон, пенобетон, газобетон). Для обеспечения долговечности данного бетона необходимо использование превентивных мер, которые позволят оградить реакционный заполнитель от агрессивных щелочей цементного камня. Авторами сделан вывод о возможности использования гранулированного пеностекла в качестве заполнителей для цементных композитов[4].

Автором отмечено [5], гранулированное пеностекло является перспективным заполнителем для применения в легких бетонах. Если сравнивать с другими пористыми заполнителями, гранулированное пеностекло имеет высокие физико-механические и теплотехнические характеристики.

Упрощение технологической схемы производства за счет отсутствия необходимости тепловлажностной обработки, а также возможностью

перехода от трехслойной ограждающей конструкции к однослойной стене из ГПС-бетонных блоков позволила повысить экономическую эффективность (до 6–11% по стоимости) по сравнению с аналогами.

Апробация полученных результатов экспериментальных исследований автором осуществлялась на предприятии ОАО «Компания «СТЭС-Владимир», где была выпущена опытно-промышленная партия этого легкого бетона[5].

В работе [6] авторами было установлено, что гранулированное пеностекло имеет более высокие показатели по комплексу физико-механических свойств, в сравнении со стандартно выпускаемым керамзитовым гравием. Прочность гранулированного пеностекла в четыре раза ниже, чем у керамзитового гравия при одинаковой насыпной плотности, что требует проведения корректировки зернового состава для увеличения содержания фракции 10 мм.

Также в ходе испытаний была установлена возможность использования гранулированного пеностекла для получения легких бетонов, соответствующих классу прочности B5 и марке плотности D1000. При этом существует необходимость корректировки зернового состава заполнителя и состава компонентов бетонной смеси[6].

В работе [7] автором представлены результаты испытаний, использование в конструкционном бетоне легкого заполнителя, который производится из летучей золы. Такое использование принесет пользу обществу и строительной индустрии. Настоящий автор вместе с соавтором создал легкие агрегаты из летучей золы. Продукт сейчас запатентован в США и ряде других стран. Продукт уникален, прост в изготовлении и обладает желаемыми и стабильными качествами. Этот продукт, который авторы назвали Flashag, требует меньше энергии, меньшего качества изготовления и оборудования, чем гранулированные агломераты из спеченной летучей золы, которые имеются в продаже.

Преимущества:

1) эффективная утилизация летучей золы;

2) помощь в сохранении природных и очень редких материалов из крупных заполнителей и песка;

3) избавление сельской местности, русел рек и пляжей от рубцовой и разрушительной деятельности, связанной с добычей;

4) производство заполнителей намного легче, чем естественных заполнителей, что привело бы к производству значительно более легкого бетона, преимущества которого были обсуждены выше;

5) повышение долговечности и уменьшение растрескивания при усадке за счет увеличения прочности и сцепления бетонной матрицы с заполнителем;

6) создание отрасли для легких агрегатов с экспортным потенциалом, особенно в страны, где природные агрегаты истощены или имеют крайне низкое качество.

Результаты исследования показали, что пористость бетона Flashag была значительно меньше, чем у бетона с нормальным весом, что указывает на более низкую проницаемость и больший потенциал прочности. Высокопрочный легкий бетон, который потребляет меньше портландцемента, чем бетон нормального веса, теперь легко производить. Запатентованная технология производства Flashag является более простой, потенциально намного более дешевой и более последовательной, чем другие доступные технологии, которые использовались при изготовлении агрегатов из летучей золы или других источников. Экологические преимущества, добавленные к очевидным экономическим и функциональным преимуществам строительной промышленности, указывают на то, что этот новый агрегат обещает большой успех[7].

В работе [8] авторами рассмотрены вопросы получения легкого

высокопрочного бетона с использованием золы терриконик. Иркутская область является высокосейсмичным районом, с резко континентальным климатом, который характеризуется перепадом температуры в течение года от –50 °С до + 40 °С. В результате проведенных исследований, авторами был получен легкий бетон плотностью ρ = 1600 кг/м3 и прочностью на сжатие Rсж = 34,4 МПа с применением суперпластификатора «С-3», а также высокопрочный легкий бетон плотностью ρ = 1650 кг/м3 и прочностью на сжатие Rсж = 52,5 МПа с применением гиперпластификатора «Хидетал-ГП-9», подвижность бетонной смеси в обоих случаях была ОК = 15–18 см. Используемый в качестве пористого заполнителя для производства бетона керамзит имел следующие основные характеристики: насыпная плотность – 630 кг/м3, пористость – 50 %, прочность при сжатии в цилиндре– 5,5 МПа.

Также авторами определена экономическая эффективность при замене тяжелого бетона на высокопрочный легкий бетон[8].

В работе [9] авторами изучены вопросы модифицирования поверхности пористых растительных заполнителей для обеспечения надежной совместной работы в бетоне компонентов с резко различными упруго-пластичными свойствами. Предложен легкий бетон с использованием в качестве пористых заполнителей соломы ржаной и гречневой, лузги овсяной, сосновых опилок.

Использование вышеназванных заполнителей позволили произвести выбор полимерных и смешанных добавок, способствующих улучшению показателей физико-механических свойств легких бетонов этого типа.

Экспериментально были определены плотность, прочность на сжатие и теплоизоляционные свойства бетона из растительных заполнителей. Результаты показывают, что специфические особенности строения, химического состава и физико-механических свойств растительных заполнителей значительно влияют на прочность адгезионных контактов, формируемых в структуре арболитового бетона.

Модифицирование заполнителя, разработанного комплексным модификатором, сопровождается ускорением набора ранней прочности (до 8 часов) и существенным (в 4 и более раз) увеличением максимальной прочности. Основные полученные результаты представлены и обсуждаются, показывая, что характер экспериментальных кривых кинетики набора адгезионной прочности указывает также на улучшение совместной работы модифицированного растительного заполнителя и минеральной матрицы [9].

В работе [10] авторами представлены результаты экспериментального исследования влияния использования переработанных отходов расширенного пенополистирола (EPS), как потенциального заполнителя в легком бетоне.

В этом исследовании термически модифицированные отходы пенополистирола использовались в качестве заполнителя. Модифицированные отходы пенополистирольных заполнителей (MEPS) были получены методом термообработки путем выдерживания отработанного пенополистирола в печи с горячим воздухом при 130 °С 15 мин. Исследовано влияние агрегата MEPS на некоторые свойства бетона. Для этого шесть серий бетонных образцов были подготовлены. Агрегат MEPS использовался в качестве замены натурального заполнителя, совокупный на уровнях 0%, 25%, 50%, 75% и 100% по объему. Плотность MEPS намного меньше, чем из натурального заполнителя; Бетон MEPS становится легким бетоном с плотностью около 900 - 1700 кг / м3. Прочность бетона МЭПС на сжатие в течение 28 дней варьируется от 12,58 МПа до 23,34 МПа, которая удовлетворяет требованию прочности полуструктурного легкого бетона. Агрегаты MEPS предлагают потенциально устойчивый строительный

материал и одновременно решают экологическую проблему сокращения твердых отходов, что важно с экологической точки зрения [10].

**Заключение.** Выполненный теоретический анализ трудов ученых позволяет сделать вывод о перспективности развития легких бетонов и послужил основой для разработки мелкоштучных стеновых материалов из легкого бетона на основе композитных вяжущих и техногенных наполнителей. Описание этой методики выходит за рамки этой статьи и будет представлено к печати отдельно.

Бетон, безусловно, самый универсальный и широко используемый строительный материал по всему миру, поэтому улучшение его физических качеств с учетом экологических преимуществ - актуальная задача в сфере строительства зданий и сооружений.

Легкие бетоны просты в эксплуатации и позволяют увеличить срок службы сооружения, что определяет его конкурентоспособность на рынке строительных материалов.

**Список использованных источников**

1. Звездов А.И. Бетон – основной материал современного строительства // Строительные материалы. – 2004. –№ 6. – с.2–3.

2. ГОСТ 25820-2014. Бетоны легкие. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. – с.3–4.

3. Самойлов К. А. Легкий бетон как материал для стеновых конструкции / Самойлов К. А., Антипина А. А. // AlfaBuild. –2018. –№ 3. – с.55–64.

4. Попов М.А. Легкие бетоны на основе пеностекла, модифицированные наноструктурами / Попов М.А., Петрунин С.Ю., Ваганов В.Е. и др. //Нанотехнологии в строительстве. – 2012. – № 6. – с.41–55.

5. Попов М.Ю. Легкий бетон на основе гранулированного пеностекла: Автореф. дисс. ... канд.техн. наук: 05.23.05 – Иваново,−2015. – 20 с.

6. Семейных Н.С., Сопегин Г.В., Федосеев А.В. Оценка физико-механических свойств пористых заполнителей для легких бетонов // Вестник МГСУ. – 2018. – № 2 (13). – с.203–212.

7. Obada Kayali. Flashag –New Lightweight Aggregate for High Strength and Durable Concrete// World of Coal Ash (WOCA), April 11-15, 2005, Lexington, Kentucky, USA-19p.

8. Урханова Л.А., Ефременко А.С. Модифицированный легкий бетон в Иркутской области // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2011. – № 1(1). – с.137–141.

9. Береговой В.А., Сорокин Д.С. Модификация поверхности раститель-ных заполнителей для легких бетонов // Приволжский научный вестник – 2015. – № 5-1 (45). – с.74–76.

10. Abdulkadir Kan , Ramazan Demirboga. A novel material for lightweight concrete production// Cement & Concrete Composites. – 2009. – № 7(31). – pp. 489–495.

## СТРУКТУРА ВНЕДРЕНИЯ INDUSTRY 4.0 ДЛЯ ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

**Абдугулова Жанат Капаровна доцент, к.э.н.,**
**Кинтонова Алия Жексенбиевна доцент, к.т.н.,**
**Акбаракова Арайлым Махулбекқызы**
Магистрант факультета информационных технологий
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан

**Аннотация:** В данной статье рассматривается конкурентное давление, вызванное прогрессирующей глобализацией, вынудило компании найти новые способы дифференциации. Индустрия 4.0 как синоним следующего значительного шага в продвижении создания стоимости предлагает новые технологии и процедуры для дальнейшего повышения конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** Индустрия 4.0, реализация, бизнес стратегия, операционный процесс, организационная модель, инновационный менеджмент, управление изменениями.

Индустрия 4.0 как синоним следующего значительного шага в продвижении создания стоимости предлагает новые технологии и процедуры для дальнейшего повышения конкурентоспособности.

Industry 4.0 в настоящее время рассматривается и продвигается как потенциальное решение для решения описанных и особых задач. Сетевое взаимодействие людей, машин и объектов в режиме реального времени дает возможность повысить производительность, а также создать новые бизнес-модели, основанные на данных, которые может одновременно повысить конкурентоспособность и доходы [1].

Хотя отрасль 4.0 предлагает широкие возможности среди отрасли, она также создает серьезные проблемы для бизнеса. Наличие новых технологических решений, таких как искусственный интеллект, робототехника, аналитика данных, облачные вычисления, создание сетей передачи данных или виртуальная реальность, должно решаться внутри компании и оспариваться для потенциальных вариантов использования.

Во-первых, будут даны требования к целостным рамкам реализации. Во-вторых, будет представлена целостная структура как таковая. Впоследствии базовый стратегический подход, необходимая организационная структура и требуемый процесс изменений будут подробно объяснены [2].

Для целостного внедрения необходимо достичь различных целей, чтобы достичь долгосрочного и устойчивого успеха решений Industry 4.0. Как правило, необходимо создать всеобъемлющую организацию для управления централизованным и децентрализованным внедрением решений Industry 4.0.

Эта организация должна охватывать следующие виды деятельности:

- Центральный контроль и синхронизация всех видов деятельности Industry 4.0 внутри компании [3];
- идентификация потенциалов через Industry 4.0, а также эффективная разработка конкретных решений для погашения и внедрение в производство;
- предоставление ноу-хау для разработки конкретных решение проблем;
- продвижение внутри и межорганизационных обменов и импульсы актуальных тем науки;
- предоставление и внедрение инновационных работ и методов.

Структура реализации основана на данных требованиях и состоит из четырех полей, которые необходимо украсить, чтобы установить целостный подход к внедрению Индустрии 4.0.

В качестве первого шага необходимо разработать индивидуальную стратегию для общего внедрения Industry 4.0, основанную на основных потенциалах, целях и задачах компаний. Услуги и результаты должны быть определены, а также идеальное состояние с базовыми шагами для достижения этого состояния. Структура внедрения Industry 4.0 для добывающей отрасли показана на рисунке 1.

Во-вторых, необходимо создать организационную модель в связи с подробным описанием основных процессов. Оба позволяют интегрировать нисходящий и восходящий подходы для синхронизации целей со стороны

руководства, а также идей и опыта с уровня магазина.

Целью внедрения «Индустрии 4.0» является решение конкретных задач и областей деятельности компании. Это может быть достигнуто либо с помощью традиционных подходов, таких как сравнительный анализ, либо путем анализа зрелости отрасли 4.0 путем применения доступных индексов.

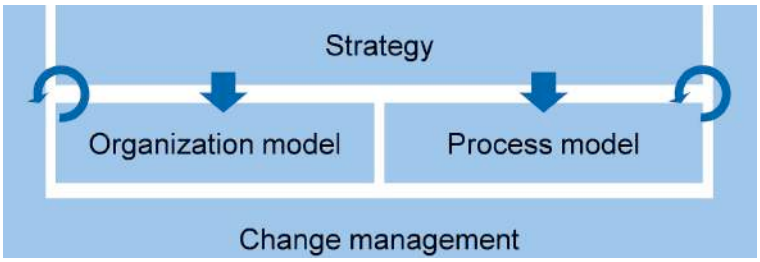



Рис. 1. Структура внедрения Industry 4.0 для добывающей отрасли

Со стороны управления такие аспекты, как будущее предложение стоимости и дифференциация от конкурентов с помощью предоставляемого портфеля продуктов и услуг, должны быть интегрированы в разработку целевой картины для производственной среды Industry 4.0. С оперативной точки зрения, для создания целевой картины следует рассмотреть предстоящие продукты, а также необходимые технологии. Стратегия Industry 4.0, основанная на анализе пробелов и дорожной карте рассмотрена на рисунке 2.

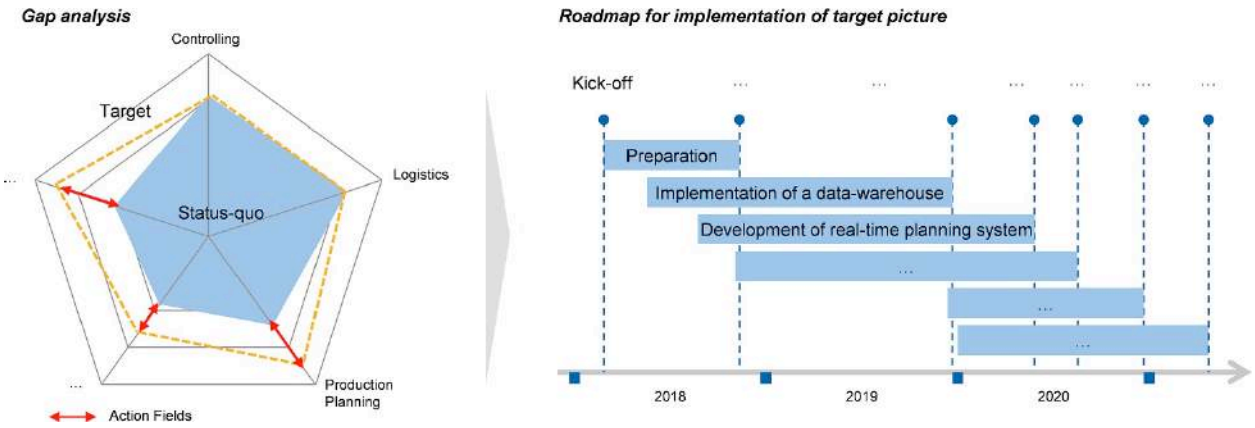



Рис. 2. Стратегия Industry 4.0, основанная на анализе пробелов и дорожной карте

Модель организации (рисунок 3) показывает идеальную интеграцию руководящего комитета Industry 4.0 внутри организации. Руководящий комитет связан со всеми соответствующими внутренними и внешними заинтересованными сторонами через потоки информации и взаимодействия.

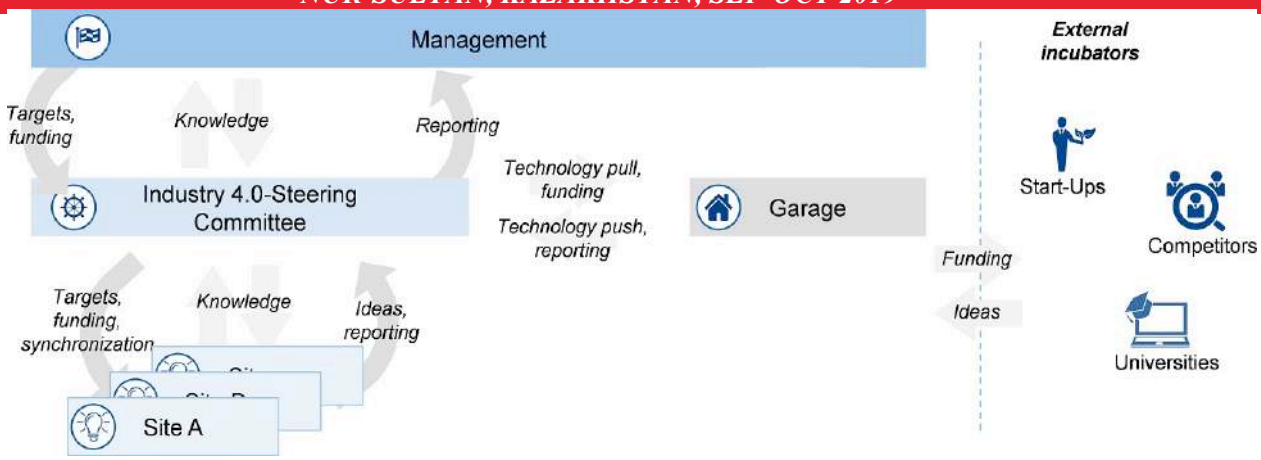



Рис. 3. Организационная модель для внедрения Индустрии 4.0

Индивидуальную разработку сценариев использования и взаимодействие с менеджером Industry 4.0 иллюстрирует (рисунок 4) внедрение руководящего комитета на разных производственных площадках. У него есть не только надзор за предоставлением важных знаний для определения приоритетности конкретных сценариев использования, он также отвечает за объединение необходимых знаний внутри команд и надзор за разработкой новых технологических решений

.

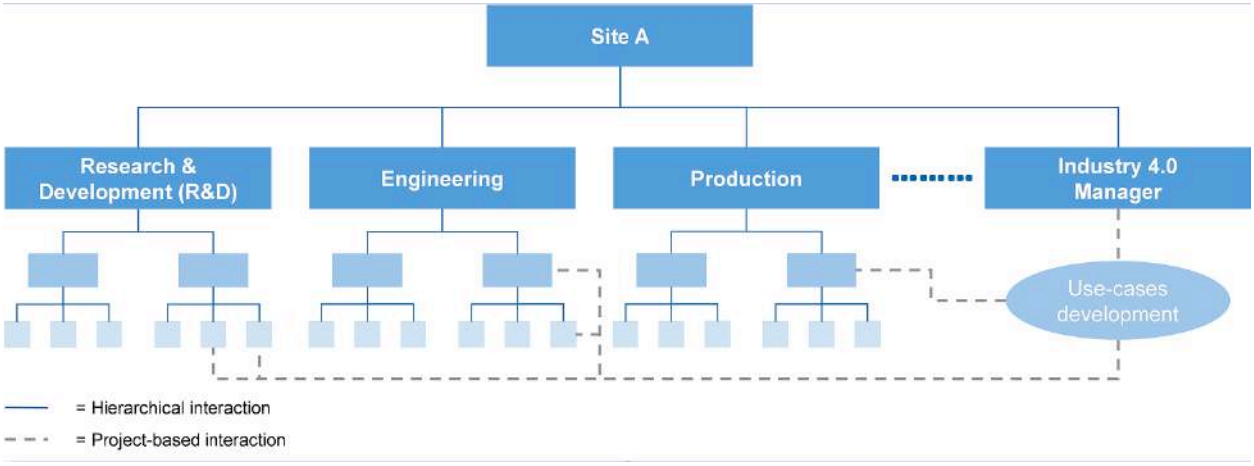



Рис. 4. Индивидуальная разработка сценариев использования и взаимодействие с менеджером Industry 4.0

Процесс внедрения в компанию новых приложений и решений Industry 4.0 основан на идеологических моделях разработки продукта [5] и разделен на две фазы ( Рис. 5). За фазой концепции, где оцениваются возможные варианты использования и устанавливаются приоритеты, следует фаза реализации, во время которой приоритетные варианты использования будут разработаны до зрелости и затем опробованы.

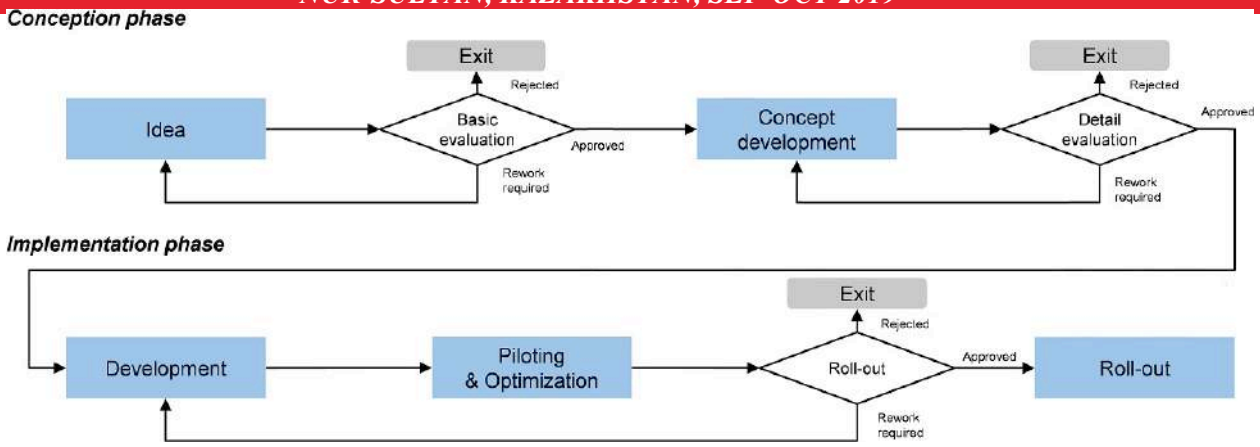



Рис. 5. Модель процесса внедрения Industry 4.0

Фаза концепции начинается с предложения любого участника, указанного в организационной модели.

Во время детальной оценки (рисунок 6) концепция изначально проверяется на полноту (A1). Если для подробного анализа была предоставлена вся необходимая информация, концепция может быть оценена. Оценка состоит из комбинации количественных и качественных факторов (A2). Чем выше финансовое воздействие, чем выше затраты на реализацию варианта использования, тем более количественно должны оцениваться преимущества варианта использования. Следует принимать во внимание не только первоначальные инвестиции, но и текущие эксплуатационные расходы (A3).

После оценки затрат и выгод они переносятся в матрицу затрат и выгод (A4). Однако, если есть какие-либо стратегические соображения для определения приоритетности вариантов использования с более низкими или даже неблагоприятными соотношениями затрат и выгод, они все равно могут быть перенесены на этап реализации. Этот вывод принимается во время решения (A5). После разработки и пилотирования необходимо выполнить окончательную оценку развертывания.

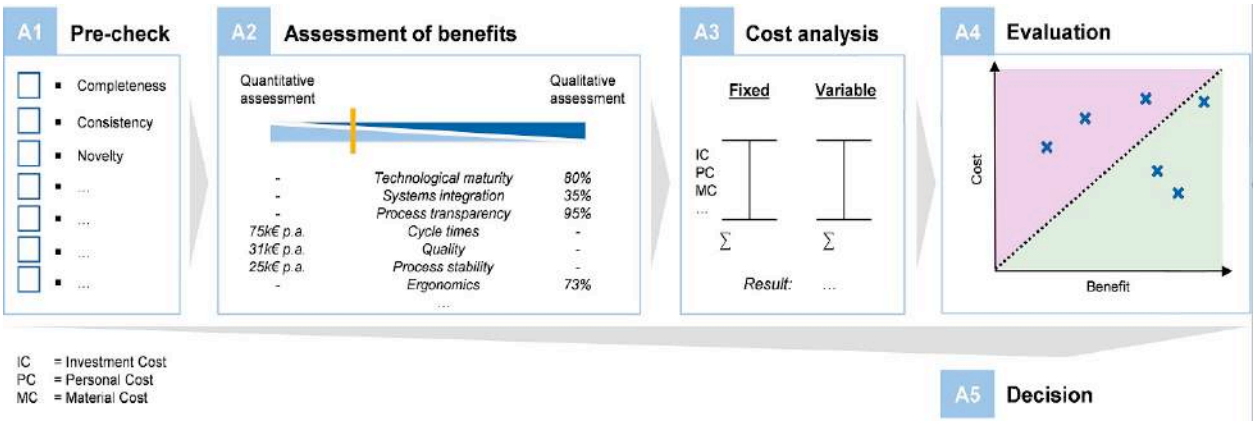



Рис. 6. Оценка затрат и выгод как часть детальной оценки

Концепция структуры реализации и ее цели должны быть представлены и продвинуты высшим руководством. Сотрудники должны быть убеждены, что необходимые изменения могут быть выполнены через структуру реализации

Таким образом, экономическая среда меняется все быстрее и быстрее. Чтобы идти в ногу с быстрым технологическим прогрессом, особенно в контексте «Индустрии 4.0», компании должны активно учитывать и закреплять

эти достижения. Внедрение Industry 4.0 привлекает все больше внимания менеджеров, поскольку текущее несоответствие между доступностью новых технологических средств и уровнем внедрения становится все более очевидным. Из-за его большого влияния на будущие доходы и конкурентоспособность, компании должны устранить это несоответствие и позволить своей организации эффективно внедрять новые технологические решения, представляет новую целостную основу для решения проблем, возникающих в связи с внедрением Индустрии 4.0.

**Список использованных источников**

1 К. Витковски,`` Интернет вещей, большие данные, промышленность 4.0-инновационные решения в области логистики и управления цепями поставок ", «Processia Engineering», vol. 182, с. 763-769, 2017. doi: 10.1016 / j.proeng.2017.03.197

2. И. Мочари, «Почему половина компаний S & P 500 будет заменена в следующем десятилетии», 2016 г. [Online]. Имеется в наличии: https://goo.gl/AEnqwC

3. Г. Шимп, «Как цифровое преобразование переписывает бизнес-модели», 2017. [Онлайн]. Доступно: https://goo.gl/4F4YMX

4. H. Kagermann, R. Anderl, J. Gausemeier, G. Schuh и W. Wahlster, «Industrie 4.0 в глобальном контексте» в «Стратегиях для сотрудничество с международными партнерами, Acatech, Берлин, 2016.

**ӘОЖ 656.13**

## ЗАМАНАУИ АВТОКӨЛІК КӘСІПОРЫНДАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Бекмагамбетова Лаура Калмахановна**
М.Тынышпаев атындағы ҚазККА «Логистика және басқару»
факультетінің докторанты,
Алматы, Казахстан
Ғылыми жетекші – Ж.Жанбиров
**Жуматаева Газиза Ерлановна**
М.Тынышпаев атындағы ҚазККА «Логистика және басқару»
факультетінің докторанты,
Алматы, Казахстан
Ғылыми жетекші – Ж.Жанбиров

**Андатпа:** Мақалада заманауи автокөлік кәсіпорындарын ұйымдастырудың тиімді жолдары қарастырылады. Автокөлікпен тасымалдауды жоспарлау мақсатында негізгі және міндетті атқарылатын іс-шараларға талдау жасалған.

***Кілт сөздер:*** Автокөлік, тасымалдау, ұйымдастыру, басқару, тиімділік, бәсекелестік.

**Аннотация**: В данной статье рассматриваются оптимальные пути решения организации современного автортранспортного предприятия. Приведены анализы основных и обязательных мероприятий для планирования работы автомобильных перевозок.

***Ключевые слова:*** Автомобиль, перевозка, организация, управление, эффективность, конкуренция.

**Annotation:** Examined optimal ways of decision of organization of motor transport enterprise. Resulted analysis of basic and obligatory events for planning of work of motor-car transportations.

***Keywords:*** Car, transportation, organization, management, efficiency, competition.

**Кіріспе** . Нарық талаптарына сәйкес автокөлік кәсіпорынын ұйымдастыру және тасымалдау тиімділігін арттыру амалдарын қарастыру үшін, барлық қатынасты мәселелердің жиынтығын, бірімен-бірі байланысқан күрделі жүйе ретінде қарастырған дұрыс. Ол үшін алдымызға қойған тапсырмаларымызды жіктеп арнаулы топтарға бөлейік [1].

Біріншіден алдымызға қойған негізгі мақсат ол автокөліктерді пайдаланудағы тиімділікті арттыру;

-екіншіден ол үшін оған әсер етер арнаулы және қосымша факторларды зерттеу;

-үшіншіден сол факторлардың өзара әсерімен байланыстарын жіктеп, арнаулы бір жүйеге келтіру;

-төртіншіден сол жіктелген факторлардың автокөліктерді пайдалану тиімділігіне тигізер әсерінің себептерін тауып оның шешуін анықтау;

-бесіншіден қабылданған шешімдерді жіктеп бір жүйеге келтіру.

Бірінші мәселені қарастырсақ автокөліктің тиімділігі алдымызға қойған мақсатқа байланысты әртүрлі көрсеткіштермен анықталады.

Мысалы. Үлкен қала ішіндегі нақты бағыттта жіберілген автобустар жүру ырғақтығы, негізінен сол бағыттағы аялдамалардағы жолаушылардың жиналуына байланысты бекіліп, ең бірінші тапсырмасы аялдамалардағы жолаушыларды белгілі мерзімде алу және оларды тасымалдау болады. Бұл бағыттағы жұмыста жүрген автобустардың қаржыдай табыстары ай аяғында, тоқсан қорытындысында немесе жылдық есепте жұмсаған қаржыдан төмен болып шығуы мүмкін. Бірақ осы бағытты өз үлесіне алған мекеме қаржыдай тиімсіздігіне қарамай осы бағытта автобустарын жұмысқа салады. Өйткені ол басқа бағыттардан немесе сол қала әкімшілігінен тиісті қаржы шығындарын толтырып отыруы мүмкін, дегенмен белгіленген бағытта автобустар жұмыс істейді, себебі негізгі мақсат қала ішіндегі тасымал болғандықтан ол қала бойынша жоспарланған тапсырманы атқарады. Яғни ең бірінші міндет есебінде қала бойынша бекітілген тәртіп болады да, экономикалық тиімділік екінші орынға шығады [2].

Осы сияқты көптеген үлкен өндіріс орындарында жұмыста жүрген автомобильдердің тасымалдау жұмыстары сол мекеменің өндірістік бағдарламасының бір саласы болуы мүмкін. Демек автомобильдермен тасымалдау жұмыстарының тиімділігі сол өндірістік бағдарламаның экономикалық қорытындысына байланысты деген, яғни жеке тасымалдау жұмыстарына өз алдына есеп жұмыстары жүргізілмейді, ол тек соңғы шығарылған тауар немесе қызымет құнымен бағаланады.

Сонымен қатар, үлкен мекемелер мен әкімшіліктердегі жұмыс бабымен жауапты мамандарды тартатын автокөліктердің пайдасы, олардың бекітілген мамандарды уақытымен жұмыстарын тиімді атқаруына жәрдем беру болып табылады. Яғни сол адамдардың қозғалыстарын қамтамасыздандыру.

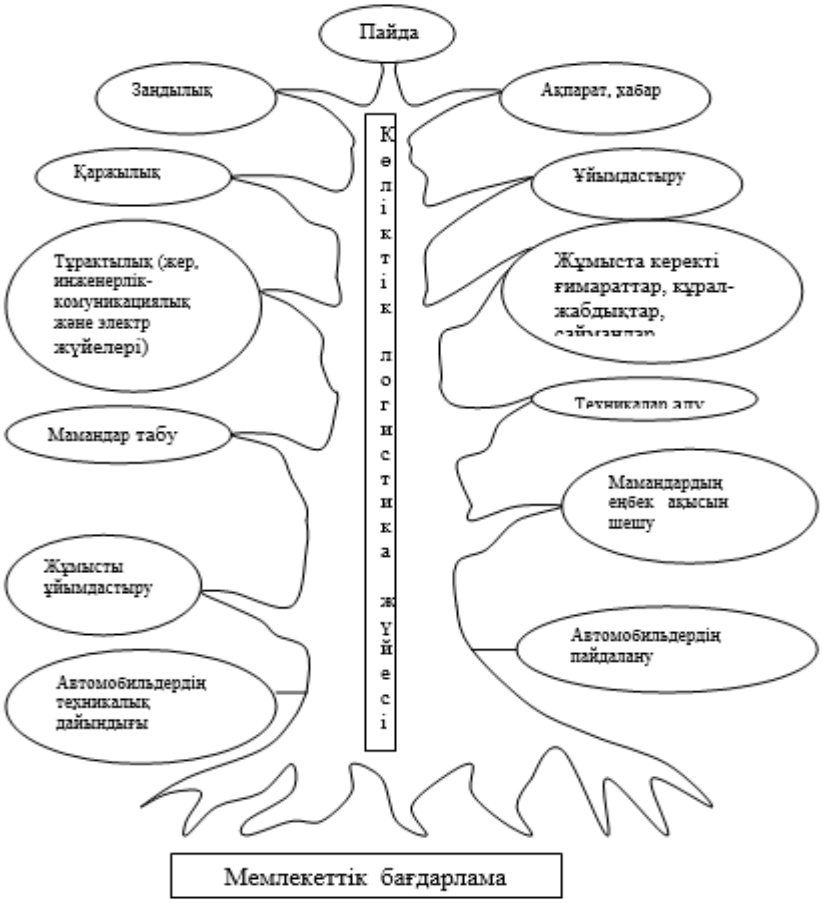
Жоғарыда келтірілген нақты мысалдарда автокөліктерді пайдалану тиімділігі олардың шығындары мен табыстарымен өлшенбейтінін көреміз.

**Негізгі бөлім.** Ал біздің қарастырмақ болып отырған жағдай, автокөлікпен тасымалдау жұмыстарымен айналысатын кәсіпкерлердің деңгейі болмақ, яғни арнайы автокөлікпен тасымалдау жұмыстарын пайда табу үшін ұйымдастырған және соны басқарып табыс көзіне айналдырмақшы болған ұжымдар. 1-суретте автокөлік мекемесін тиімді ұйымдастырып, пайда табу үшін орындалатын негізгі жұмыстар жобасы берілген.

Кез келген жұмыспен айналысу үшін оның керектігін немесе ұсыныстар мен сұраныстар көлемін анықтап, шамамен күнделікті төлем ақысының құнын анықтап, бір жүйеге келтірген дұрыс. Себебі тасымалдау жұмыстары сол өңірдегі құрылыс саласының, ауылшаруашылық ұжымдарының табыстарымен және көлемімен, сол сияқты басқада ірі, тез дамып келе жатқан өндірістердің санына және өңірдегі немесе сол аймақтағы

тұрғындардың әлеуметтік жағдайына байланысты болады.

Сонымен қатар аймақтағы ауылдық жерлердегі тұрғындардың жылдан жылға хал жағдайларының, табыстарының өсуіне аса көңіл бөліп, талдау жасау керек. Демек автокөлікпен тасымалдау жұмыстарын ұйымдастыру үшін оның алдын ала тасымалдау жұмыстарының бағытын, көлемін және жеке адамдар мен ұжымдардың ақы төлеу қабілеттілігін зерттеп, нақты бағдарлама жасалынады. Осыдан кейін тасымалдау жұмыстардың көлеміне қарай керекті автокөліктер алуды ұйымдастырады.




1 сурет. Автокөлік кәсіпорынын ұйымдастырудағы «ЖЕМІС АҒАШЫ» көліктік логистика жүйесі

Күнделікті тәжірибе көрсетіп отырғандай кәсіпкерлер әуелі бір-екі автокөлікпен бастайды, ол дұрыс және алдын ала үлкен шартпен жұмыс атқару керек болмаса, өйткені қандай да болмасын автокөлікті ұстау үшін оған тұратын жер керек, оған жүргізуші тауып, күнделікті техникалық және кезекті жөндеу жұмыстарын атқаратын арнаулы шеберхана мен арнаулы құралдар мен саймандар керек болады. Яғни қандай да болмасын автокөліктіі пайдаланып табыс көзіне айналдыру үшін оған тұрақты арнаулы жабдықталған аула керек.

Еш уақытта кәсіпкерлер тұрақты арнаулы ауласы болмай көптеген автокөліктер сатып алып тасымалдау жұмыстарын бастамайды. Ол ашық далада, желді күні ақша санағанмен бірдей, бір екі айдан кейін автокөлітерінің бас аяғын жинай алмай қалады. Сондықтан ең бірінші, алғашқы жұмыс жоспарын орындап, бағдарламаға байланысты ұжым құрмастан бұрын, сатып алмақшы болған автокөліктерге арнаулы тұрақты аула ұйымдастырады.

Соңғы жылдары елімізде жүргізушілер дайындау деңгейі күрт нашарлап, бүгінгі күн талабына сай күрделі үлкен автокөлітерге отырып,

жұмыс істейтін жүргізушілер табу өте қиын болып отыр.

Сондықтан заман талабына сай автокөлік жүргізушілер дайындау орындарын ұйымдастыру күн талабындағы мәселе. Осыдан келіп алдын-ала мамандар мен жүргізушілерді тауып немесе дайындап, ұжымды қамтамасыз ету талабы тұрады. Демек автокөлітермен жүк немесе жолаушылар тасымалдау кәсібімен айналысу өте күрделі, шешілмеген мәселесі көп шаруа.

**Зерттеу көрсеткіштері.** Жоғарыдағы аталған шешуі табылмаған мәселелерден автокөлікпен тасымалдау жұмыстарымен айналысу үшін тұрақты ұжым құрудың қаншалықты күрделі екенін білуге болады. Дегенмен ел экономикасы дамыған сайын автокөлікпен тасымалдау жұмыстарының көлемі ұдайы қарқындау үстінде, оның үстіне мемлекетіміздің барлық ауылды мекендеріне бірден-бір қатынас түрі осы автокөліктер, сол себепті Ел басының тікелей бақылауымен ауылдық жерлерде автокөлік тас жолдарын салуға қыруар қаржы бөлініп, соңғы жылдары жедел қарқынмен іске асырылып келеді. Бұндай жағдайда жүк автомобильдері жүргізушілерін дайындау шаруаларыда қолға алынып, көп ұзамай аталған мәселелер шешуін табатынына сенуге болады. Өйткені сұраныс болған жерде шешілмейтін мәселе болмайтынын нарықтық қатынас дәлелдеп отыр [3].

Осы аталған мәселелермен қатар ұжымдағы автокөліктердің тиімді пайдалану амалдарын жобалау және оны нақты іске асыру керек болады. Бұл ретінде ұжымға қандай автокөліктер алынады, олардың техникалық жағдайы мен керекті қосалқы саймандар, жанар-жағар майлармен қамтамасыздығы, техникалық жөндеу және күту жұмыстарын жүргізуге керекті арнаулы құрал-саймандар, жабдықтар, арнаулы жұмыс орындарының дайындығы сияқты мәселелердің шешуін табуы үлкен әсер етеді.

Осы тұрғыда аталған қосымша саймандар мен құралдарды алу, орнату және тиімді пайдалану мәселесі болады. Қосалқы құрал-саймандар алуға көптеген қаржымен қатар, оларды сақтау үшін арнаулы қоймалар тұрғызу, реттеу мен пайдалану амалдарын және есеп жұмыстарын жүргізу үшін қыруар адам күші мен қаржы жұмсалады. Демек шамадан тыс қосалқы саймандарды алуға болмайды, мүмкіндігінше барлық керекті қосалқы саймандар уақытында жеткізіліп, дер мезгілінде пайдаланса, нақты автомобильдің жөндеу жұмыстарыда арзанға түседі.

Сол сияқты құрал-саймандарды да шамадан тыс артық жинау тиімсіз. Оларды орнатуға арнаулы орын дайындалады, одан соң оларды арнаулы мамандардың көмегімен құрастырады, содан соң оларды ұдайы түрде қарап, тиісті күтім жұмыстарын жүргізіп тұруы керек, яғни қосымша қаржы көзі керек, баршаға аян бұл қаржы шығындарын ақтау үшін оларды тасымалдау бағасына қосып отырады, әйтпесе басқа заңды немесе жеке тұлғаларға жалға береді. Қалай болғандада артық дүние қосымша шығындар мен адам күштерін керек етеді де, мекемедегі автомобиль тасымалдау жұмыстарының құнын қымбаттатады, осыдан келіп нарықтық жағдайда көлік сұранысынан айырылып қалу мүмкіндігі шығады. Әйтпеген күнде кімде-кім өзіне зиян әкелетін шаруамен айналысса қаржыдан айырылатынын ескерсек, алдын-ала дұрыс жоспарланбаған, есеп жұмыстары нақты жүргізілмеген мекемеде болашақ болмайды.

**Қорытынды**. Заманауи автокөлік мекемелерінде логистикалық ғылыми негізделген әдістемелерді кеңінен пайдаланса, ондай әдістемелер барлық жұмыстарды рет-ретімен үйлестіріп ең тиімді жолдарын анықтауға және сол арқылы мекеменің шығыстарын кемітіп, қосымша табыс алуға жәрдем береді.

**Пайдаланған әдебиеттер тізімі**

1. Жанбиров Ж.Г., Джамбакиева З.Р. Пути повышения эффективности эксплуатации грузовых автомобилей. Новокузнецк, 2011. С.55-59.
2. Жанбиров Ж.Г. Автокөлік логистикасы негіздері. Оқулық, ЭВЕРО, Алматы 2014.
3. Жанбиров Ж.Г.Өедірісті ұйымдастыру және кәсіпорын менеджменті. Оқулық, ЭВЕРО, Алматы 2014.

**УДК 05.01.04**

## АСТРОНОМИЯ ФАНИНИ ЎҚИТИШНИНГ ДЛОЗАРБ МУАММОЛАРИ

**Нуржабова Дилафруз Шукруллаевна**
ТАТУ Қарши филиали катта ўқитувчиси, мустақил-тадқиқотчи
Қарши, Ўзбекистон
**Жавохир Абдурасулов**
ТАТУ Қарши филиали талабаси

***Аннотация.*** Ушбу мақолада космос роботлари, уни фан сифатида ўқитиш, астрономия фанига боғлаш, ҳарбий олий ўқув юртларида ўқитишни ташкил этиш ҳақида айтиб ўтилган. Ушбу соҳа юзасидан керакли методик кўрсатма ишлаб чиқилган ва Тошкент Ахборот Технологиялари Университети ҳузуридаги Педагог Кадрларни Қайта Тайёрлаш ва уларнинг Малакасини Ошириш Тармоқ марказининг “Инновацион Таълим Технологиял ва Педагогик Компитентлик” модули бўйича керакли тавсия ва кўрсатма ишлаб чиқилган.

***Калит сўзлари:*** Космик роботлар, Астрономия, фан модули, космик “мустамлакалар” қуришнинг режаларини, космик технологиялар.

Астрономик таълимга ахборот технологияларини жорий этиш йўллари таълимни компьютерлаштириш ўқитишнинг кучли воситаси, тадқиқот ишларининг ажралмас қисми сифатида майдонга чиқмоқда. Бу эса, фанларни ўқитишга оид методик қўлланмаларни яратишни, ўқув жараёнларни моделлаштириш ва тадбиқ қилишни, юқори малакали педагог ва илмий кадрлар тажрибаларини кенг миқёсда ёйишни, таълим бериш жараёнида ҳар бир таълим олувчини ўзига хос хусусиятларига мослашишни ҳамда талабаларнинг мустақил ўқув фаолиятини ривожлантиришга кўмаклашиш имконини беради. Буларнинг барчасини амалга ошириш учун талабаларнинг мустақил ишлаши ўқитувчиларнинг назорати остида, методик ва техник ёрдамига таянган ҳолда ташкил қилишни такомиллаштириш зарур.

Биринчи Ер сунъий йўлдоши учирилиши муносабати билан обсерватория қошида “Фотографик астрометрия” лабораторияси ишга туширилди. Лабораторияга мудир этиб А.А.Латипов тайинланди. Қатор йиллар мобайнида бу бўлимда А.Раҳимов, Х.Ишмуҳамедов, Ш.Пиримқулов, Й.М.Иванов ва А.Қодировлар тарқоқ юлдуз тўдаларидаги юлдузларнинг хусусий ҳаракатларини, майда планеталарнинг аниқ координаталари, YSPларнинг ҳаракатларини ўрганиб, уларнинг орбита элементлари акс этган жадвалларини туздилар. Астрономия тарихига оид талай ишлар (биринчи навбатда Шарқ астрономияси тарихига оид ишлар) Ғ.Жалолов ва В.П.Шчеглов томонидан амалга оширилди. Айниқса, шарқшунос Ғ.Жалоловнинг Абу Райҳон Берунийнинг астрономик мероси, Улуғбек обсерваториясининг қурилиши тарихи, Улуғбек астрономия мактабининг фаолияти ва илмий меросига оид ишлари

аждод буюк астрономларимизнинг астрономия фани ривожига қўшган ҳиссаси ва мероси билан дунёга танитиши олимнинг салмоқли хизматларидан ҳисобланади. Бир неча йил давомида, собиқ Иттифоқ ФА қошидаги Астрономик Кенгашнинг астрономия тарихи бўйича комиссия аъзоси сифатида фаолият кўрсатган Ғ.Жалолов ўрта аср Шарқ астрономлари ҳаёти ва ижодига тегишли ўнлаб мақола ва тезисларини собиқ Иттифоқ ҳамда чет эл илмий журналларида эълон қилди. 1966 йили Тошкент астрономик обсерваторияси Республика Фанлар академиясининг астрономия институтига айлантирилди. Институтнинг қошида бешта бўлим (аниқ вақт хизмати, меридиан астрометрия, фундаментал астрометрия, Қуёш физикаси ва ўзгарувчи юлдузлар) ва Китоб Халқаро кенглик стансияси филиали тасдиқланди. 1963 йили обсерваториянинг янги маъмурий ва лабораториялар корпуси фойдаланишга топширилди. 1966 йили институтда катта Қуёш телескопи (АСУ-5) АСП-20 деб номланувчи қувватли спектрографи билан ишга туширилди. Ўтган асрнинг 60 йилларида Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудларида астрономик иқлимини (атмосферанинг сокинлиги, очиқ тунларининг кўплиги, унинг тиниқлик даражаси ва ҳ.к.) ўрганиш бўйича экспедиция иш олиб борди. Натижада кўп йиллик изланишлар муваффақиятли якунланиб, дунёда энг юқори астроиқлим шароитига эга бўлган жойлардан бири - Қашқадарё вилоятидаги Китоб шаҳридан 100 километрча чамаси нарида жойлашган Майданак тоғларидан топилди ва у ерда институт филиалини ташкил этиш мақсадида астрономик кузатиш асбобларини ўрнатиш бошланди (4-расмга қаранг). Айни пайтда мазкур Баланд тог обсерваториясида тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. 1990 йили Астрономия институти қошида Галактикалар астрономияси бўлими ташкил этилиб, унга проф. С.Н.Нуритдинов раҳбар этиб тайинланди. Қисқа вақт ичида бу бўлим таниқли ёш тадқиқотчилар ижодий гуруҳига айланди. Айни пайтда бу гуруҳда квазарлар ва галактикалар физикаси, юлдузларнинг шарсимон ҳамда тарқоқ тўдалари динамикаси ва физикаси билан М.Ибрагимов, М.Мўминов, Э.Раҳматов, К.Миртожиева каби ёш олимлар самарали тадқиқот ишларини амалга оширмоқдалар.



**Расм 1.Институтнинг энг қадимий астрономик кузатув асбоблари билан жиҳозланган музейи.**

1990 йилда Астрономия институтига раҳбарлик қилиш ёш, иқтидорли ва ташкилотчи олим Ш.А.Егамбердиев зиммасига юклатилди. Қисқа вақт ичида у бошқарган иқтидорли олимлар С.П.Илёсов, Ш.Холиқов ва бошқалардан иборат гуруҳ Қуёш физикасининг янги йўналиши - Қуёш сейсмологияси (гелиосейсмология) бўйича Халқаро ИРИС ва ТОН программалари бўйича тадқиқот ишларида фаол иштирок этиб, катта ютуқларни қўлга киритдилар. Гелиосейсмология бўйича Франсия ва Тайван олимлари билан хамкорликда тадқиқот ишларини Астрономия институти ҳудудида, Қумбел тоғида (Чимён) ва, айни пайтда, Паркентда ўрнатилган махсус телескоплар ёрдамида самарали олиб бормоқдалар. Институт қошида ўрта асрлар телескоплари, соатлари ва ноёб кузатиш асбобларидан ташкил топган музей ва астрономия соҳасида юз йилдан ортиқ вақт мобайнида йиғилган адабиётларга бой кутубхона мавжуд. Кутубхонада жаҳоннинг турли мамлакатларида ва турли тилларида нашр этилган 50 мингдан ортиқ китоблар сақланмоқда. Улар ичида талай ноёб қадимий асарлар ҳам мавжуд. Шулардан бири XVII асрда яшаб ижод этган таниқли поляк астрономи Ян Гавелийнинг “Астрономия даракчиси” асаридир. Мазкур асар 1690 йилда Полшанинг Гданск шаҳрида чоп этилган бўлиб, ҳозир энг нодир нусхалардан бири ҳисобланади. Унинг биз учун қимниатли жойи яна шундаки, бу асар саҳифаларида буюк ватандош алломамиз Улуғбекнинг Самарқанд расадхонасида тузган юлдузлар жадвали, шунингдек, жаҳон тасвирий санъатида ноёб ҳисобланган Улуғбекнинг тасвири ҳам бор. Космик роботларнинг истиқболлари кенг функционал ривожланиши билан боғлиқ прототипларни ишлаб чиқаришни кенгайтириш ва яратилишига қаратилган, ҳозирги вақтда аналоглар ишлатилмаган тизимларнинг янги синфлари яратиляпти. Шу нуқтаи назардан, космик роботик иншоотларининг ноёблиги, операциянинг ўта қийинлиги шартлари, Ерда ва эрларни тўлиқ ўлчаш қийинлиги лойиҳа эчимларининг хилма-хиллигини ва қўшимча назарий ва экспериментал тадқиқотлар талаб қиладиган кенг доирадаги масалаларни қуйидагича аниқлайди:

1. Вазифалар бугунги кунда қайта ишланган космик роботларининг орбитал шароитида ишлаши муваффақиятли ҳал қилинди.

2. Бугунги кунда ишлаб чиқилган роботларнинг воситалари, шу жумладан орбитал шароитларда работотехника муаммолари ишлатиладиган.

3. Космик технологияларни ривожлантириш мантиқан келиб чиқадиган бўлса, космик робот ускуналари истиқболли вазифалари, уни янада ривожлантириш йўлларини белгилайди ва янги технологияларни ишлаб чиқиш ва яратишни талаб қилади.

Шундай қилиб, космик роботларнинг ривожланиш йўналишлари сезиларли даражада унинг бир томондан ривожланиш тарихига ва ривожланган эҳтиёжлар билан белгиланадиган даражада космик технологияларнинг истиқболли объектларига нисбатан эса бошқа техника йўналишлари ҳам ривожланмоқда.

Ҳар қандай таълимот шунчаки ишлаб чиқариладиган эмас, балки сермаҳсул ижодий характердаги фаолият деб тушунилмоғи керак. Ўқув фаолиятни ривожлантиришнинг тузилмаси бизнинг тадқиқот ишимизда асосий қуйидаги ёндашув кўринишида амалга оширилди, яъни:

1. Таълимни компьютерлаштириш.

2. Интернет тизимидан самарали фойдаланиш.

3. Иннавацион педагогик технологияларга ахборот технологияларини татбиқ этган ҳолда қўллаш.

4. Назорат баҳолашда интерфаол тестлардан фойдаланиш бизнинг олдимизга қўйилган мақсадларга кўра, космонавтикада роботехника йўналиши ўқитувчисини шу фани бўйича методик кўрсатма тайёрлашда, педагогик жараён тадқики икки хил функцияда, ҳам объект

ҳам субъект сифатида иштирок этади. Шу масалалардан келиб чиққан ҳолда биз космонавтикада роботехника йўналишини ўқитишда замонавий ахборот технологияларини қўллаш масалаларин олдимизга вазифа қилиб қўйдик. ОЎЮларида космонавтикада роботехника ўқитиш иккинчи курсдан бошланади. Космонавтикада роботехника фани бир семестрга мўлжалланган бўлиб, мазкур фан учун 40 соат ажратилган. Бундан 34 соати аудитория соати, 6 соати эса кузатувларга ажратилган. Шулардан ҳар бир семестрда ҳафтасига 2 соатдан машғулотлар учун ажратилган. Фан бўйича эришилган билим, малака ва кўникмалар якуний назорат билан синовдан ўтказилади. космонавтикада роботехника фани осмон жисмларининг ҳаракатлари дастури, физик табиатлари ва улар билан боғлиқ ҳодисалар бўйича илмий дунёқарашни шакллантиришни, роботларнинг тузилиши ҳамда уларни тадқиқ этиш учун очиқ полигонларда синаш асосий мақсад қилади. У талабаларни космонавтикада роботехника асослари, осмон механикаси ва назарий астрономия элементлари, астрофизик методлар, қуёш системаси жисмларининг физик табиати, юлдузлар астрономиясининг асослари, уларнинг масофалари ва ўлчамлари, массалари ва темпратураларини топишнинг усуллари билан таништиради. Осмон жисмлари ва уларнинг системаларини пайдо бўлиши ва эволюцияси ҳақида хабар беради. Мазкур фан Коинотнинг йирик масштабли структураси ва бизнинг галактикамиз, унда қуёш системаси ва эрнинг ўрнини кўрсатувчи замонавий космологик тушунча ва тасаввурларни талабаларда шакллантиришни ҳам ўз олдига вазифа қилади. Жумладан Қуёш системасининг тузилиши ва жисмларининг физик табиатини ўрганиш учун 6 соат вақт ажратилган бўлиб, шундан “гигант сайёралар физикаси” ни ўрганиш учун 2 соат вақт ажратилган. Машғулотларни компьютер технологиялари асосида ташкил этиш, интернет саҳифаларидан мавзулар бўйича системалаштирилган маълумотлардан кенг фойдаланиш таълим беришда кутилган натижаларга эришишни таъминлайди. Сферик ва амалий астрономияга оид билимларини амалий машғулотлар асосида, астрофизикага оид материаллар бўйича эришилган билимларни эса лаборатория ва кузатиш машғулотлари асосида мустаҳкамлаш яхши натижалар беради. Шунингдек, космонавтикада роботехника таълими, ахборот технологияларига муҳтож соҳа бўлиб, бунинг бир нечта объектив ва субъектив жиҳатлари мавжуд. Аввало, у талабаларлар оддий, кундалик ҳаётда кузатмайдиган ёки кузатса ҳам шу даражада секин ва мунтазам рўй берадиган жараён ва ҳодисалари, уларга талаба эътиборини қаратиш ва фикрини ушлаб туриш қийин. Шунинг учун уларни анъанавий ҳолда ўқитиш яхши самара бермайди. Масалан, юлдузлар осмонининг суткавий ва йиллик айланишини ва осмон сфераси тўғрисидаги тушунчаларни олайлик. Суткавий айланишни планетарийларда намойиш этилади, бу талабаларни дарсдан ташқари пайтда, ўқув масканидан четга олиб чиқишни тақозо этади ва бундай экскурсияларни бутун курс давомида бир марта, кўпи билан икки марта уюштириш мумкин. Ўқитиш жараёнида бу этарли эмас. Космонавтикада роботехника астрономик кузатишлар ва кўплаб кўргазмали материаллардан фойдаланишни тақозо этади. Кўпчилик астрономик кузатишлар дарсдан ташқари пайтда, кечқурун бажарилади. Бу биринчидан, мавзу ўқитилаётган пайтда шу мавзуга тегишли кузатишларни намойиш этиб бўлмаслик билан боғлиқ бўлса, иккинчидан ўқувчиларни кечки кузатишларга жалб этиш билан боғлиқ ташкилий муаммоларни келтириб чиқаради. Космонавтикада роботехника таълимида замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг истиқболли йўналишларидан бири астрономик ҳодисалар ва жараёнларни компбютерда моделлаштиришдир. Масалан, сайёраларни кузатишни олайлик. Бу астрономик кузатиш ишини хоҳлаган пайтда (ҳар кечқурун) ташкил этиб бўлмайди. Сайёралар юлдузлар осмонида

силжиб юрадилар, шунинг учун бирор бир сайёра (масалан, Венера) бир неча ой (ҳафта) кечқурун Кўринса, бир неча ой кўринмайди ва ундан кейин бир неча ой довомида эрталаб Кўринади. Бундай кўринишлар фасллар бўйлаб силжиб боради. Бир мартта уюштирилган кечки кузатишда сайёрани юлдузлар осмонида силжиб юришини кузатиш қийин. Агар астрономия машғулотлари кеч куз ойларига режалаштирилган бўлса, кузги кечқурунги осмонда Савр, Орион юлдуз туркумларини кўрсатиш мумкин. Сатурннинг максимал юлдузий катталиги +0,7м. Ушбу сайёра бизнинг юлдузли осмонимиздаги энг ёрқин объектлардан биридир. Сатурннинг халқалари Ердан туриб, унча катта бўлмаган телескоп орқали ҳам кўринади. Улар Сайёра атрофида айланадиган, минг-минглаб унчалик катта бўлмаган қаттиқ жисмлар, тош ва музларнинг қолдиқларидир орбитасининг катта ярим ўқи 9,584 а.б.ни ташкил этади, айланиш даври эса 29,666 йилга тенг орбитанинг экстсентриситети e=0,057 бўлиб, эклиптикага оғмалиги 20 29’. Ўз ўқи атрофида айланиш даври юлдуз суткасида 10 соат 14 минутни (300 кенгламада) ташкил этади. Сатурн қаттиқ жисм бўлмай, газ ва суюқдикдан ташкил топгани учун, унинг экватори қутбларига нисбатан тезроқ айланади: қутбларда битта тўлиқ айланиш даврт тахминан 26 минутга секинроқ кечади. Ўқи атрофида ўртача айланиш даври 10 соат 40 минутга тенг. Бизнинг Ўзбекистонда бу фанни нафақат оддий ўқув ютрларида, балки ҳарбий соҳафа оид ўқув ютрларида ўқитиш мақсадга мувофиқ бўлади. Ҳарбийлаштирлган ўқув ютрлари махсус курс сифатида замонавий космос ва унуниг ҳарбий соҳада тутган ўрни, мамлакат ички ва ташқи томондан иқтисодий юкасалишига ҳамда, миллий давлатчилик манфатларига улкан ҳисса қўшадиган, келажакда сунъий йўлдош учириш учун керакли заҳира кадрлари етишиб чиқади.

Кўпчилик сайёраларда айланиш ўқи эклиптика текислигига деярли перепендикуляр, лекин Уранники деярли параллел равишда жойлашган. Уранниг ётган ҳолда айланишининг сабаби хали маълум эмас. Уранда атмосфера жуда қуюқ, қалинлиги 8000 км дан кам эмас. Уранниг атмосфераси тахминан 83% водороддан, 15% гелийдан ва 2 % метандан ташкил топган. метан, атсетилин ва бошқа углеводородлар сайёра атмосферасида, Юпитер ва Сатурннинг атмосферасидагидан кўра анча кўп. Айнан метан қизил нурларни яхши ютади, Шунинг учун Уран кўк бўлиб кўринади. Кузатишларнинг қийинлигига қарамасдан, ўтган асрлар астрономлари Уранниг деярли барча гигант йўлдошларини очдилар. Йўлдошлар системаси сайёранинг экватриал текислигида, яъни унинг орбита текислигига перепендикуляр равишда ётади. Ички 10 та ойлари ўлчамлари бўйича кичикдир. 1986 йилда «Вояджер-2» КАС узатган суратларда 1986 У10 йўлдоши ҳозирча шахсий номга эга эмас. Уни хам худди Уранниг бошқа йўлдошлари сингари Шекспир пъесалари қахрамонларидан бирининг номи билан атасалар керак.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, космос ва IT соҳасидаги ишимизнинг тажриба синов ишларини умумлаштириш ва педагогик синов натижаларини таҳлил этиш асосида қуйидагича хулоса қилишга муяссар бўлдик. Таълимни намойишли тажрибалар асосида такомиллаштиришнинг методологик, дидактик ҳамда методик функсияларини назарий ва амалий жиҳатдан ўрганиш натижасида ҳозирги замон астрономиясини ахборот технологиялари муҳитида ўқитишга ўтиш бу замон талаби эканлиги аниқланди. Ўқув маълумотлар кўлами кескин ортаётган даврда бакалавриат босқичида таълим олаётган талабалар учун астрономия фани мазмунининг ўзига ҳос фарқли жиҳатлари мавжуд эканлиги ва уларни эътиборга олиш кераклиги аниқланди. Космос ва соҳасидаги таълими мазмунини тўлақонли жорий этилиши учун астрономияни, Космос ва IT соҳасини ўқитишда замонавий ахборот технологияларидан кенг фойдаланиш зарурлиги аниқланди.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Робототехническое обеспечение для объектов перспективной космической инфраструктуры / А.А. Градовцев, А.С. Кондратьев, А.Н. Тимофеев // Международная научнотехническая конференция «Экстремальная робототехника» 23--25 ноября 2011 г., ГНУ ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург -- Электронный ресурс: хттп://ер.ртс.ру
2. Управление подвижными объектами. Библиографический указатель. В 3-х выпусках. Вып.1. Космические объекты / Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. -- М.: 2011. -- 268 с.: ил.
3. Ҳ. А. Тхронсон, Д. Акин, Ж. Лестер Тҳе эволутион анд Примисе оф Роботис Ин-Спасе Сервисинг // АИАА СПАСЕ 2009 Сонференсе&Ехпоситион 14-17 Септембер 2009, Пасадена, Салифорниа. АИАА 2009-6545. Аваилабле ат: хттп://www.ену.кз/репоситорй/2009/АИАА-2009-6545.пдф , ассессед 12.11.2016.

**УДК 05.01.04**

# КОСМОСДА РОБОТОТЕХНИКА ВА УНИ ЎҚИТИШНИ НГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

**Нуржабова Дилафруз Шукруллаевна**
ТАТУ Қарши филиали катта ўқитувчиси, мустақил-тадқиқотчи
Қарши, Ўзбекистон
**Жавохир Абдурасулов**
ТАТУ Қарши филиали талабаси

***Аннотация.*** Ушбу мақолада космос роботлари, уни фан сифатида ўқитиш, астрономия фанига боғлаш, ҳарбий олий ўқув юртларида ўқитишни ташкил этиш ҳақида айтиб ўтилган. Ушбу соҳа юзасидан керакли методик кўрсатма ишлаб чиқилган ва Тошкент Ахборот Технологиялари Университети ҳузуридаги Педагог Кадрларни Қайта Тайёрлаш ва уларнинг Малакасини Ошириш Тармоқ марказининг “Инновацион Таълим Технологиял ва Педагогик Компитентлик” модули бўйича керакли тавсия ва кўрсатма ишлаб чиқилган.

***Калит сўзлари:*** Космик роботлар, Астрономия, фан модули, космик “мустамлакалар” қуришнинг режаларини, космик технологиялар.

Космик роботларининг ривожланиш тенденцияларининг табиий мантиқийлиги натижаси ва истиқболли объектларнинг эҳтиёжларини қандай мақсадда ишлатилиши ушбу мақолада келтирилган. Роботик тизимларнинг космик технологияси, тузилиш кўринишининг асосий элементлари ва яратилиши ҳамда ишлашнинг ўзига хос хусусиятлари ҳақида алоҳида таъкидланган, шунингдек жуда кўп функцияли объект бўлган космик тизимлар, шу жумладан аналогли ва прототип эга бўлмаган турлари, уларнинг яратилиш билан боғлиқ бўлган автоматлаштириш тизимлари билан биргаликда монтаж-сервис автоном концепцияси вазифаларни бажариш ҳақида гап боради. Мухтор роботик макон модулларини йиғиш ва хизмат кўрсатиш концепцияси, ҳарбий олий ўқув юртларида фан сифатида ўқитиш ҳамда астрономия фани ва унинг тузилиши, астрономия фанига ҳисса қўшган олимлар ҳақида гап боради. Ушбу тизим орбитал ўрнатиш жараёнининг бир қисми бўлиб, амалий нуқтаи назардан тегишли бўлган характерли динамик усулларининг назорат остида ҳаракатни амалга оширади.

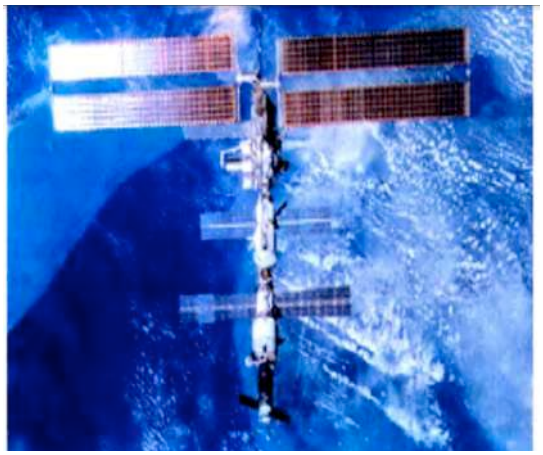
Айни пайтда мамлакатимизда ҳам йирик астрономик марказлар Тошкент астрономия институти ва унинг Қашқадарё вилояти Китоб туманида Улуғбек номли Халқаро кенглик станцияси ва Камаши туманида Майданак

Баландтоғ обсерваториялар комплекси филиаллари фаол ишламоқда (1- расм). Мазкур илмий даргоҳларда бир қатор таниқли ўзбек олимлари астрономия ва астрофизика муаммолари бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб бормоқдалар. Шунингдек, инсоннинг космосни ўзлаштириш билан боғлиқ фаолияти унга она планетамиз Ернинг геологик бойликларини, табиати ва иқлимини ўрганишга катта имкониятлар яратади. Инсон Коинотдан Ерга назар солиб, унинг нақадар митти, ноёб ва гўзал қароргоҳ эканлигини англади. Шу билан бирга бу назар орқали у, планетамиз ҳаётига таҳдид солаётган экологик, энергетик ва демографик муаммоларни ҳам бутун бўй-басти билан кўра олди. Охирги ўн йиллар ичида космонавтиканинг тараққиёти, инсонга Ердаги бу муаммоларни бартараф қилишнинг йўл йўриқларини кўрсатибгина қолмай, бу ишда космонавтиканинг ўзи ҳам фаол иштирок этиши мумкинлигини маълум қилди. Хусусан, Ерда энергетик инқирознинг олдини олиш учун, Қуёш энергиясидан фойдаланиш имконини берувчи йирик космик иншоотларнинг лойиҳаларини, демографик ҳалокатдан қутулиш учун эса, Ер атрофи зонасини ўзлаштиришнинг, космик мустамлакалар қуришнинг режаларини, тўла ҳисоб-китоби билан дунё олимлари олдига ташлади



Расм1. Қашқадарё вилояти, Қамаши туманидаги Майданак, Баландтоғ обсерваторияси.

Айниқса, Ердаги ҳаётга таҳдид солаётган экологик муаммоларнинг олдини олишда инсоният космонавтиканинг ёрдамига катта эҳтиёж сезади. Айни пайтда ўнлаб ривожланган мамлакатлар ҳамкорлигида қурилаётган Халқаро космик стансия (ХКС) келажакда қурилиши мўлжалланаётган космик шаҳарларнинг дастлабки намуналаридан ҳисобланади. Космосни ўзлаштириш билан боғлиқ барча тадқиқотлар цивилизациямиз ижтимоий ҳаётига радиоэлектрониканинг ривожланиши қандай ижобий таъсир кўрсатган бўлса, шундай фойдали таъсир кўрсатиб, унинг бугунги муаммоларини ҳал қилишда жуда катта хизмат қилишига ҳеч қандай шубҳа йўқ! Фақат космик техникагина инсонга, унинг уйи ҳисобланмиш — Ерга ташқаридан қараб, планетамизнинг, шоир А.Орипов ибораси билан айтганда, «кичик бир соққа» эканлигини, машҳур сайёҳ-олим Т.Хеердал айтганидек, аччиқ ва заҳарли дуд-чиқиндиларни чиқариб юбориш учун мўрисининг йўқлигини ва шу туфайли унинг табиий қазилма бойликлари, биз ўйлаганча битмас-туганмас эмаслигини англашга имкон беради.



Расм.2. Космосда қурилаётган йирик иншоот —Халқаро космик стансия (ХКС).

Бинобарин, табиат бойликларидан катта тежамкорлик ва эҳтиёткорлик билан фойдаланиш лозимлигини ўқтиради. 1966 йилдан Республика ФА астрономия институти номи билан қайта ташкил этилган Тошкент астрономик обсерваторияси Ўрта Осиёнинг энг биринчи илмий-тадқиқот марказларидан ҳисобланади. Обсерваторияда биринчи

астрономик кузатишлар 1873 йилда бошланди. XX асрнинг 80- йилларидаёқ обсерваторияда Репсолд меридиан доираси, Мерс 6 дюймлик рефрактори ва Хово юлдуз соати ўрнатилди. 1890 йилда обсерваторияга мудир этиб таниқли геодезист, олим, профессор Ш.И.Померансев тайинланди. Ўрта Осиё ва Қозоғистонда астрономик ва геодезик ишларни жонлантириш мақсадида 1927 йили обсерватория қошида вақт бўлими очилиб, ўша йили пассаж инструмент, астрономик соатлар ва хронограф каби асбобларга буюртма берилди. 1928-йилдан вақт бўлими астрономик, геодезик, гравиметрик, сейсмометрик ва бошқа аниқ вақт хизматларини амалга ошириш мақсадида ритмик сигналлар узатишни йўлга қўйди. Вақт бўлимида аниқ ва географик узунликларини аниқлаш масалалари билан узоқ йиллар обсерваториянинг собиқ директори В.П.Шчеглов раҳбарлигида П.П.Логинов, Б.В.Ясевич, О.С.Турсунов, Э.Санақулов ва Э.Иноғомов каби иқтидорли олимлар шуғулландилар.

1919 йили Ўрта Осиё ҳудудида 39°08 кенгликда жойлашган бешинчи Халқаро Чоржўй кенглик стансияси ўз фаолиятини якунлагач, шу кенгликда жойлашган Юкайя ва Гейтерсберг (АҚШ), Митсузава (Япония) ва Карлофорте (Италия) Халқаро кенглик станциялари хизматини яхшилаш мақсадида, Ўрта Осия ҳудудида янги жой танлаш масаласи қўйилди.

Бундай жой Қашқадарё вилоятидаги Китоб шаҳри яқинидан топилди. Улуғбек номи билан аталган Китоб Халқаро кенглик станцияси, 1920 йилларнинг охирида, кенглик хизматини ўташ учун Германиянинг машҳур Бамберг фирмасида тайёрланган зенит-телескоп (***∂***= 110 ним,/= 1290 мм), Ваншаф зенит-телескопи (***∂*** = 68 мм, / = 870 мм) ва пассаж инструментларини ишга туширди. Узоқ йиллардан буён Китоб филиалида А.М.Калмиков раҳбарлигида С.Ешонқулов, Д.Фозилова каби бир гуруҳ олимлар Халқаро кенглик хизматини амалга ошириш бўйича самарали меҳнат қилиб келмоқдалар. 1932 йили Кўёшни талқин қилиш бўйича Тошкент обсерваторияси қошида Қуёш активлигини ўрганиш лабораторияси ташкил этилди. Мазкур лабораторияда Қуёшдаги актив жараёнларнинг физик табиатини ва Қуёш активлиги фаолиятини узоқ йиллар ўрганишда Й.М.Слоним, И.Сатторов, З.Б.Коробова ва К.Ф.Кулешова каби таниқли астрономларнинг хизмати катта болди. Тошкент обсерваториясида ўзгарувчан юлдузларни ўрганиш, машҳур пулковолик (Санкт-Петербург) астрофизиклар Ф.А.Бредихин ва А.А.БелопоИскийларнинг тавсияси билан 1893 йилда Тошкент обсерваториясига жўнатилган, ўша замоннинг энг йирик ва юқори сифатли телескопи “нормал астрографнинг” ишга туширилиши (1895-й.) билан бошланди. Ўзгарувчан юлдузлар лабораториясида бундай юлдузларнинг турли хиллари таниқли астрономлардан В.В.Стратонов, Б.В.Кукаркин, Н.Ф.Флоря, И.М.Ишченко, В.С.Шевченко, М.М.Зокиров ва К.Гранкинлар томонидан ўрганилиб, улардан бир неча ўн мингга яқини ҳақидаги маълумотлар махсус каталогларда ёритилди. Айни пайтда майда планеталар ҳаракатини ўрганиш бўйича тузилган салмоқли илмий дастур асосида уларни Э.Мирмаҳмудов раҳбарлигидаги гуруҳ амалга оширмоқда 1941 йилдан 1945 йилгача бўлган уруш даврида Тошкент обсерваториясида собиқ Иттифоқ ФА Бош астрономик обсерваториясининг С.И.Белявский раҳбарлигидаги бир гуруҳ ходимлари, Улуғбек номидаги Китоб Халқаро кенглик стансиясида эса Семеиз (Қрим) астрономик обсерваториясининг профессори Г.Н.Неуймин бошлиқ ходимлари бошпана топиб, иккала гуруҳ ходимлари ҳам ўзбек астрономлари билан ҳамкорликдаги иш режалари асосида тадқиқот ишларини бажардилар. Профессор Неуймин Китобда ишлаб юриб топган ўнлаб майда планеталаридан бирига, Ўзбекистонда ишлаб юрган йиллардан эсдалик сифатида, “Узбекистония” деб ном берди. Ватанимиз номи билан аталадиган бу майда планета халқаро каталогдан 1351 тартиб рақами билан жой олди. 1957

йили Тошкент астрономик обсерваториясининг филлиали — Китоб Халқаро кенглик стансиясининг Халқаро геофизик йил дастурида иштирок этиши муносабати билан Тошкент обсерваториясининг вақт бўлимида иккинчи пассаж инструменти, суткасига 0,0003 секунд аниқлик билан юрадиган кварц соати. 3ТЛ-180 русумли зенит телескоп ва Қуёш физикаси лабораториясида, хромосфера-фотосфера телескопи ишга туширилди. Мазкур телескоп ёрдамида Қуёшнинг хромосфера қатламида рўй берадиган актив ҳодисалар мунтазам тадқиқ қилина бошлади.



Расм.3. Тошкент астрономия обсерваториясида 1895 йилда ишга туширилган нормал астрограф деб аталувчи телескоп (ўнгда) ва Қуёш сейсмологиясини ўрганишга мўлжалланган махсус телескоп

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, космос ва IT соҳасидаги ишимизнинг тажриба синов ишларини умумлаштириш ва педагогик синов натижаларини таҳлил этиш асосида қуйидагича хулоса қилишга муяссар бўлдик. Таълимни намойишли тажрибалар асосида такомиллаштиришнинг методологик, дидактик ҳамда методик функсияларини назарий ва амалий жиҳатдан ўрганиш натижасида ҳозирги замон астрономиясини ахборот технологиялари муҳитида ўқитишга ўтиш бу замон талаби эканлиги аниқланди. Ўқув маълумотлар кўлами кескин ортаётган даврда бакалавриат босқичида таълим олаётган талабалар учун астрономия фани мазмунининг ўзига ҳос фарқли жиҳатлари мавжуд эканлиги ва уларни эътиборга олиш кераклиги аниқланди. Космос ва соҳасидаги таълими мазмунини тўлақонли жорий этилиши учун астрономияни, Космос ва IT соҳасини ўқитишда замонавий ахборот технологияларидан кенг фойдаланиш зарурлиги аниқланди.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

4. Робототехническое обеспечение для объектов перспективной космической инфраструктуры / А.А. Градовцев, А.С. Кондратьев, А.Н. Тимофеев // Международная научнотехническая конференция «Экстремальная робототехника» 23--25 ноября 2011 г., ГНУ ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург -- Электронный ресурс: http://ep.rtc.ry
5. Управление подвижными объектами. Библиографический указатель. В 3-х выпусках. Вып.1. Космические объекты / Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. -- М.: 2011. -- 268 с.: ил.
6. Ҳ. А. Тҳронсон, Д. Акин, Ж. Лестер Тҳе эволутион анд Примисе оф Роботис Ин-Спасе Сервисинг // АИАА СПАСЕ 2009 Сонференсе&Ехпоситион 14-17 Септембер 2009, Пасадена, Салифорниа. АИАА 2009-6545. Аваилабле ат: хттп://www.ену.кз/репоситорй/2009/АИАА-2009-6545.пдф , ассессед 12.11.2016.

**УДК:621.039.577.681.783.323.3(045)**

## К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ НЕСИММЕТРИИ ФАЗНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,4 КВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

**Герасименко Татьяна Сергеевна**
к.т.н., старший преподаватель энергетического факультета КазАТУ им. С.Сейфуллина,
Нур-Султан, Казахстан

**Аннотация:** В статье приводятся экспериментальные данные по несимметрии фазных напряжений в электрических сетях 0,4 кВ сельскохозяйственного назначения. Проведенное исследование коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательности показало, что наличие несимметрии достаточно распространенное явление, а значит качество электрической энергии, поставляемой потребителям сельской местности, не соответствует стандарту, утвержденному ГОСТ. В работе подробно описано воздействие несимметричной нагрузки на работу электрооборудования. Представлены технические средства и мероприятия, которые способствуют уменьшению или полному устранению несимметрии напряжений, а также уменьшению потерь электроэнергии и повышению ее качества.

**Ключевые слова:** несимметрия напряжений, качество электрической энергии, потери электрической энергии, способы уменьшения потерь электроэнергии.

Вопросам состояния качества электроэнергии и его влиянии на работу элементов сети и электроприемников применительно к сетям сельскохозяйственного назначения в последнее время уделяется пристальное внимание. Так как из года в год в распределительных сетях 380/220 В наблюдается рост коммунально-бытовых нагрузок, особенно увеличивается количество однофазных потребителей (электробытовые и осветительные приборы). Несимметрия напряжений может происходить исключительно в трехфазной сети и только под действием неравномерного разделения нагрузок по её фазам либо из-за случайного характера включения и отключения каждого потребителя.

Несимметрия напряжений характеризуется наличием в трехфазной электрической сети напряжений обратной и нулевой последовательностей, которые значительно меньше по величине, чем соответствующие составляющие напряжения прямой (основной) последовательности. Это выражается через коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности - $К_{2u}$; и коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности - $К_{0u}$ [1]:

$$К_{2Ui} = \frac{U_{2(1)i}}{U_{1(1)i}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{2(1)i}$– действующее значение напряжения обратной последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений в i-ом наблюдении, В;

$U_{1(1)i}$- действующее значение напряжения прямой последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений в i-ом наблюдении, В.

$$К_{0Ui} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{0(1)i}}{U_{1(1)i}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{0(1)i}$– действующее значение напряжения нулевой последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений в i-ом наблюдении, В.

В соответствии с ГОСТ 32144-2013 качество электрической энергии считается удовлетворительным, если нормально допустимое и предельно допустимое значения $К_{0u}$ и $К_{2u}$ в точках общего присоединения к четырехпроводным электрическим сетям с номинальным напряжением 0,38 кВ равны 2,0 и 4,0% соответственно [1].

Для оценки качества электрической энергии, поставляемой энергоснабжающей организацией, в Акмолинской области были проведены суточные замеры напряжений нулевой и обратной последовательностей и рассчитаны коэффициенты несимметрии

по формулам 1,2. Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

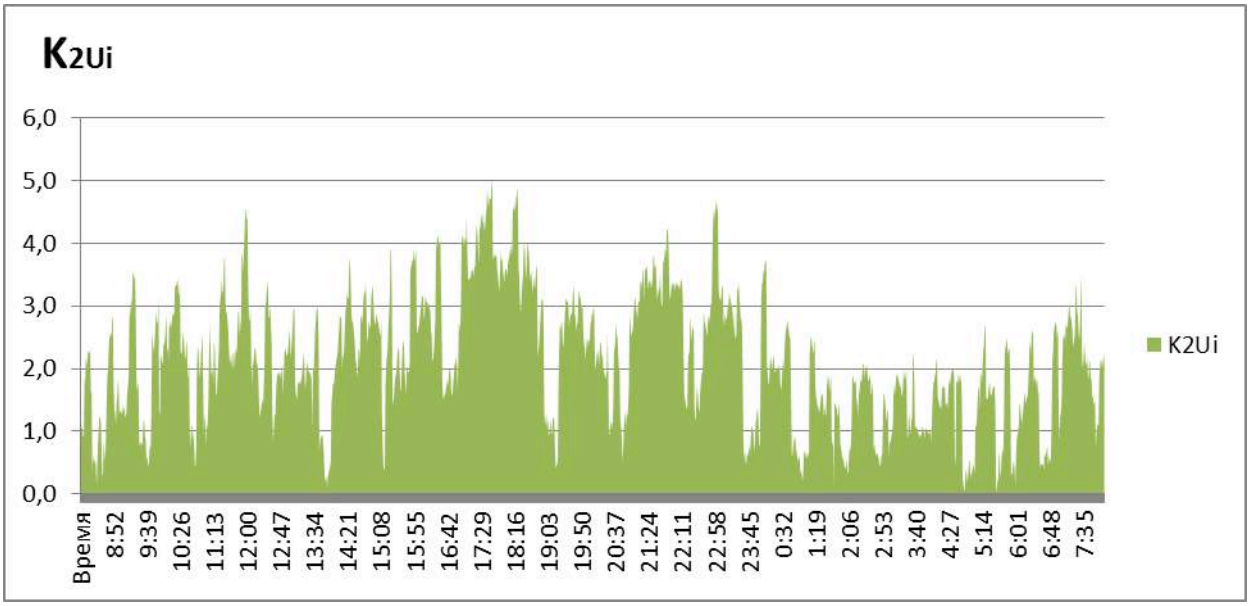



Рисунок 1 - Суточная диаграмма изменения коэффициента несимметрии напряжений обратной последовательности в линии 0,38 кВ

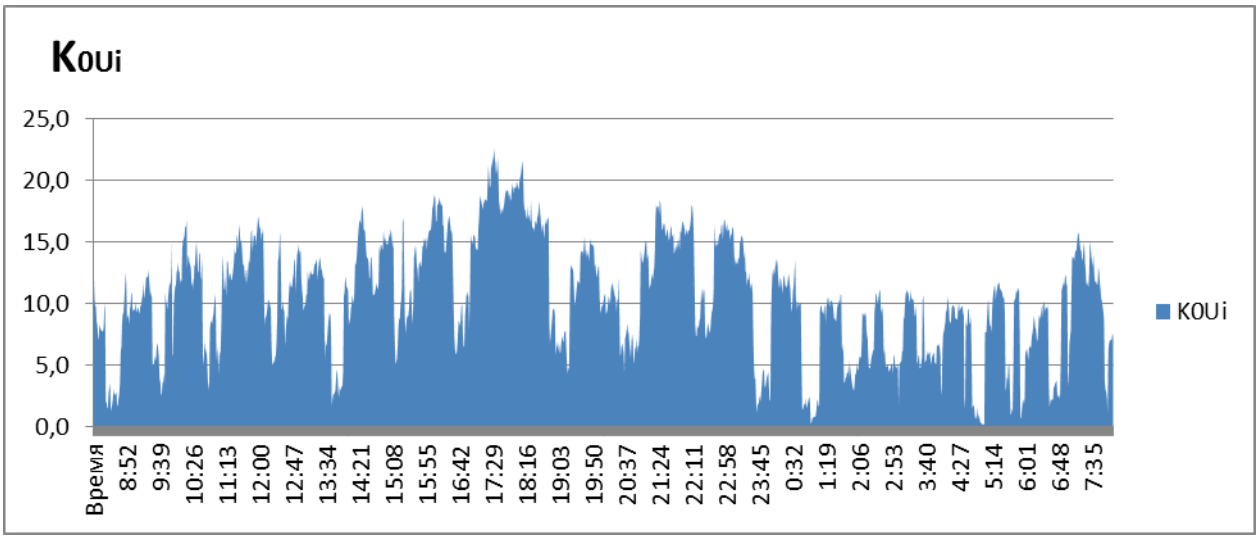



Рисунок 2 - Суточная диаграмма изменения коэффициента несимметрии напряжений нулевой последовательности в линии 0,38 кВ

Проанализировав данные диаграммы можно сделать вывод, что качество электрической энергии не соответствует нормам, указанным в ГОСТ. Так средние значения коэффициентов обратной ($К_{2uсред}$= 2,36%) и нулевой ($К_{0uсред}$=10,46%) последовательностей превышает установленные нормальные (2%) и максимально допустимые (4%) значения.

Так как несимметрия в сети носит преимущественно случайный характер, и напрямую зависит от количества включений и выключений однофазных потребителей в трехфазной сети, то решение данной проблемы не всегда может быть экономически целесообразной. Однако, как показывают независимые исследования и расчеты, проведенные при помощи методов математической статистики и теории

вероятности, вероятность появления коэффициентов несимметрии в нормируемых диапазонах (от 2% до 4%) в течении суток, составляет в среднем от 0 до 30% [2], [3].

Наличие достоверной информации об уровнях искажения показателей качества электрической энергии, а также определение величины вероятности появления несимметрии напряжений на конкретном объекте представляют практический интерес для реализации последующей разработки технических мероприятий по устранению несимметрии напряжений и обосновании выбора средств симметрирования.

Несимметрия напряжений в низковольтных электрических сетях приводит к снижению качества и потерям электрической энергии, к снижению коэффициента полезного действия оборудования, и к повышению риска его отказа. Так же способствует резкому снижению эффективности трехфазных асинхронных двигателей и значительному сокращению срока их службы.

При несимметрии напряжений сети в синхронных машинах наряду с возникновением дополнительных потерь активной мощности и нагревом статора и ротора могут возникнуть опасные вибрации, которые при недостаточной прочности и наличии дефектных соединений могут оказаться весьма опасными.

Несимметрия напряжений значительно влияет и на осветительное оборудование. Например, лампы накаливания, подключенные к фазе с наиболее высоким напряжением, имеют больший световой поток, но значительно меньший срок службы, по сравнению с лампами, подключенными к фазе с меньшим напряжением. Несимметрия напряжений так же усложняет работу релейной защиты, ведет к ошибкам при работе счетчиков электрической энергии.

Существует немало способов и технических средств от бюджетных до крупно затратных, применяемых для уменьшения или полного устранения потерь от несимметрии фазных напряжений. Эти способы отличаются друг от друга эффективностью, стоимостью, простотой установки и применению. Наиболее известные, и часто используемые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Способы и технические средства для уменьшения несимметрии фазных напряжений.

| № | Технические средства и методы устранения несимметрии | Эффективность действия |
|---|---|---|
| | Малозатратные | |
| 1 | Увеличение сечения нулевых проводов линий напряжением до 1 кВ до такого же сечения, как у фазного. | Средняя |
| 2 | Применение для распределения электрической энергии на стадии проектирования трансформаторов со схемой соединения обмоток $Y/Z_н$ | Высокая, т.к. из-за особенного строения обмотки «зигзаг», трансформаторы данного вида не чувствительны к несимметричной нагрузке. |
| 3 | При капитальном ремонте установка на активную часть трансформатора компенсационной обмотки [4]. | Средняя |
| 4 | Замена стального бака трансформатора на алюминиевый [5]. | Средняя |
| | Многозатратные | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Использование трансформаторного симметрирующего устройства (ТСУ) [6], | высокая |
| 2 | Использование фазопреобразовательных устройств. | Высокая |

Выводы. Проведенные исследования качества электрической энергии в сельской зоне показали, что наличие несимметрии в сетях 0,38 кВ достаточно распространенное явление. Это подтверждает и устойчивая тенденция роста потерь электрической энергии, наблюдаемая в Казахстане за последние 10 лет, что, несомненно, влечет рост тарифов.

Исходя из анализа, следует, что для снижения дополнительных потерь электрической энергии, вызванных несимметрией напряжений по обратной и нулевой последовательностям, целесообразно выполнять перегруппировку нагрузок по фазам или в противном случае, устанавливать дополнительные симметрирующие устройства.

**Список использованных источников**

1. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: ГОСТ 32144-2013. – М.:Стандартинформ, 2014. – 19с.
2. Исследования качества и дополнительных потерь электрической энергии в распределительных сетях 0,38 кв. /Кислов А.П., Шапкенов Б.К., Кайдар А.Б., Шонаев Д.Т., Кайдар М.Б., Марковский В.П., Шарапиденов Д.С./ Вестник ПГУ. Серия энергетическая. №2. 2016 г.
3. Экспериментальное исследование несимметрии напряжений в сельских электрических сетях 0,38 кВ. / Герасименко Т.С., Акимжанов Т.Б./Вестник ПГУ. Серия энергетическая. №2. 2019 г.
4. **Теремецкий М.Ю.** Снижение потерь и повышение качества электроэнергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ при несимметричной нагрузке с помощью трансформатора «звезда-звезда с нулем с симметрирующим устройством»/Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. – Санкт-Петербург – Пушкин, 2011 г. – 19 с.
5. Предварительный патент № 17016 Трехфазный трансформатор/ Шпилько Ю.Е. Герасименко Т.С. Опубл. 15.02.2006, бюл. №2 - 4 с.

Пат.RU.2314620C2 РФ, МПК H02J 3/26. Трехфазное симметрирующие устройство/Василенко В.Д., Евдокимов В.В.; Опубл.10.01.2008. Бюл.№1 – 5с

**УДК 004.031.4**

## Влияние blockchain - кошельков на развитие электронных платежей

**Абдул-Азалова М. Я., Хайдарова М.Ю., Хайдарова У.Б.**
Ташкентский университет информационных технологий имени Ал-Хоразми

**Аннотация:** В эпоху цифровых технологий, когда многие новые технологии были нацелены на Данная статья посвящена изучению вопросов развития электронных платежных систем. В статье рассмотрены вопросы моделирования и оценки рисков, подходы в предотвращения рисков, в области электронных платежей. В частности, рассматривается новая технология кошельков blockchain, которая даст возможность предотвращения ряда рисков в электронных платежных системах, позволит осуществлять платежи с высокой скоростью, обеспечивая высокий уровень безопасности.

**Ключевые слова:** электронные платежные системы, электронные платежы, моделирование, риски, blockchain, биткойн, безопасность, цепочка, блок.

Процессы внедрения новых информационных технологий влияют на все сферы деятельности государства и экономики в целом. Данная тенденция повлияла на развитие электронного бизнеса. Электронный бизнес — совокупное понятие для множества классов информационных систем, автоматизирующих коммерческую работу предприятия. В данной системе важную финансовую задачу выполняют электронные платежные системы. Вместе с активным развитием и широким применением электронных платежных систем, был выявлен ряд рисков, влияющих на эффективность данных систем. Электронные платежные системы (ЭПС) - это совокупность аппаратных устройств, программных средств, информационных сетей и организационной структуры, обеспечивающих один или несколько видов платежей:

— дистанционный электронный перевод денежных средств;

— платежи с использованием пластиковых карт с магнитной полосой или смарт-карт;

— платежи посредством электронных денег;

— принятие или выплата наличных денежных средств от физических лиц.

ЭПС могут осуществляться как государственными, так и коммерческими организациями. Коммерческие платежные системы организуются физическими или юридическими лицами. С помощью ЭПС оплачиваются товары, работы, услуги, осуществляется получение наличных денег в кредитных организациях, перевод денег со счета одной организации или физического лица на счет другой организации или другого физического лица. Используемые ими технологии позволяют производить расчеты напрямую между контрагентами. При этом исключается перевод денег с одного счета на другой в банке или другой финансовой организации. К ЭПС также относятся банковские и небанковские платежные терминалы, дистанционные финансовые сервисы и сервисы дистанционного банковского обслуживания (ДБО), включающие интернет-банкинг и SMS-банкинг, мобильный банкинг, мобильные финансовые сервисы операторов сотовой связи, электронные деньги.

На сегодняшний день ЭПС классифицируются следующим образом:

— государственные (банковские, дебитные, кредитные);

— коммерческие/розничные (на основе электронных денег, на основе виртуальных денег, на основе виртуальной валюты, электронные кошельки, электронные чеки, агентские пункты приема платежей, денежные переводы).

Согласно закону Республики Узбекистан «Об электронных платежах» Платежной системой является совокупность отношений, возникающих между субъектами платежной системы при осуществлении электронных платежей. [1]

Виды платежной системы:

— межбанковская платежная система;

— внутрибанковская платежная система;

— система розничных платежей.

Развитие электронного бизнеса непосредственно связано с активным развитием коммерческих/розничных электронных платежных систем. В Республике Узбекистан данный вопрос требует доработки в силу существующих законодательных ограничений, к примеру, согласно постановлению Центрального банка РУз., все транзакции проводимые на территории республики должны проводиться через банковскую систему, что, в свою очередь, ограничивает деятельность розничных/коммерческих

электронных платежных систем, а также на территории республики для взаиморасчетов можно использовать только национальную валюту – сум, что исключает возможность использования услуг международных розничных электронных платежных систем.[2]

Решение рассмотренных выше вопросов даст возможность активному внедрению розничных электронных платежных систем, способствуя развитию системы электронного бизнеса в Республике Узбекистан. Развитие электронного бизнеса является неоспоримым фактором для развития экономики республики в целом и успешной интеграции в мировую систему электронного бизнеса.

Наряду с нормативно-правовыми аспектами ЭПС существуют вопросы определения и предотвращения рисков в данных системах. Вопросы определения, моделирования и оценки рисков в ЭПС получили большое внимание в последние несколько лет. Основной причиной этого можно назвать финансовую глобализацию и, как следствие, стандартизацию подходов к управлению рисками в платежных системах. Наиболее актуальными являются операционные риски.

Операционный риск - риск, потери в результате неадекватного или ошибочного внутреннего процесса, действия сотрудников и системы или внешнего события. Вопросы определения, моделирования и оценки рисков в электронных платежных системах получили большое внимание в последние несколько лет. Основной причиной этого была финансовая глобализация и, как следствие, стандартизация подходов к управлению рисками в платежных системах. Наиболее актуальным является вопрос операционных рисков.

Это определение включает правовой риск, но исключает стратегический и репутационный риски. Определение операционного риска в этой форме было принято всеми участниками рынка в качестве стандарта, является универсальным, ввиду того что может применяться к различным финансовым учреждениям и, кроме того, четко определяет источники операционных рисков.

Для расчета операционных рисков необходимо учитывать ряд индикаторов. Индикаторы риска - это параметры, которые позволяют определить возможные изменения заранее для определенных видов операционных рисков и связанные с ним меры контроля, которые могут привести к потерям. Индикаторы риска являются объективными и количественными. Данные индикаторы позволяют разумные меры и своевременно предупредить о событиях операционного риска.

Существуют различные классификации операционного риска. При наиболее важными являются технологические риски. Технологический риск - риск потери из-за неправильная обработка данных в результате сбоев, ошибок, несанкционированных доступов и т.д.[3]

На современном этапе разработки модели операционного риска, когда все аспекты классифицированы и в значительной степени разработаны подходы, по их оценке, необходимо работать не с отдельными рисками, а с совокупностью рисков, которому может подвергаться вся платежная система. Поэтому необходимо уделять особое внимание агрегации в управление рисками (интеграция рисков). Ключевая идея расчета совокупного (агрегированного) риска платежной системы как финансового учреждение заключается в существовании ненулевой вероятности одновременного изменение значений различных видов операционного риска. Таким образом, наличие этой связи между значениями разных видов операционных рисков дают возможность выстроить грамотное управление рисками с учетом принципа диверсификации, когда возникает такая ситуация в котором общий риск будет

меньше, чем сумма отдельных рисков. В практике управления рисками понятие ненулевой вероятности совместная реализация рисков оценивается на основе соотношения значений, которые служат индикаторами разных видов рисков. Основным способом является оценка корреляции, как математическое ожидание одновременного отклонения двух случайных величины от его среднего.

Стандартная оценка корреляции рисков имеет следующий вид:

$$Corr(Ri;RJ)=\rho ij=(E(Ri-E(Ri))(Rj-E(Rj)))/(\delta(Ri)*\delta(Rj)) \quad (1)$$

где E – оператор математического ожидания случайной величины;

δ - стандартное отклонение случайной величины от своего математического ожидания;

Rj - представляет собой оценку величины определенного вида операционного риска;

Тогда величина совокупного (агрегированного) риска RAggregate будет определяться формулой агрегирования рисков в линейной форме:

$$R_{Aggregate}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}R_i^2+\sum_{i\neq j}\rho_{ij}*R_i*R_j} \quad (2)$$

Величины совокупного риска, полученные подобным образом в платежных системах различных банков, будет сложно сопоставить. Вопрос в том, что даже внутри платежной системы одного банка сложно будет добиться состоятельности и сопоставимости оценок совокупного риска, полученных на разные отчетные даты.

Применение технологии blockchain даст возможность улучшить показателей в разы. В свою очередь приведет к улучшению качеству оказываемых услуг, повышению безопасности и сократит сроки, затрачиваемые на каждую транзакцию.

Кошельки Blockchain поддерживают ваш уровень криптобезопасности на высоком уровне, потому что безопасность является наиболее важной задачей любого бизнеса. Хотя эти кошельки реализованы в интуитивно понятном пользовательском интерфейсе, они имеют сложные процессы в фоновом режиме. Это вызывает большой интерес к тому, как эти кошельки работают с цепочкой, насколько безопасны и просты транзакции с этими кошельками, как и где они хранят цифровые валюты и т. д.[4]

В основном пользователям доступны четыре типа криптовалюты или кошелька с blockchain:

1. Электронные кошельки (программное обеспечение).
2. Веб кошельки.
3. Аппаратные кошельки.
4. Бумажные кошельки.

Для онлайн-транзакций с blockchain, в кошельке хранятся закрытые и открытые ключи. Кошелек взаимодействует с несколькими цепочками блоков для проверки онлайн-платежей, что позволяет пользователям покупать или продавать одну или несколько криптовалют.

Важно понимать концепцию открытых и закрытых ключей, которые есть в blockchain для онлайн-платежей. Открытый ключ может быть передан любому, а закрытый ключ хранится в секрете. Эти ключи работают очень похоже на концепцию блокировки (закрытый ключ) и ключ (открытый ключ). Независимо от того, сколько людей имеет ключи, они могут быть полезны, только если они используются для открытия правильного блока, то есть закрытый ключ правильно сопоставлен с открытым ключом.

Разблокировав хранилище, вы можете легко увидеть, что в нем хранится. Аналогичным образом, когда закрытые и открытые ключи, используемые в транзакции, совпадают, пользователи могут видеть содержимое своих цифровых активов (bitcoin, токены ICO и т. Д.) в своих кошельках.

Целью кошелька blockchain является упрощение обмена криптовалют для пользователей. В зависимости от частоты и объема онлайн-платежей вы можете выбирать между различными типами кошельков с blockchainom, как описано выше.

Рассмотрим преимущества использования кошельков blockchain для онлайн-платежей: легко установить блок кошелек, больше безопасности, нет государственного контроля за разработкой кодовых ключей, отсутствие влияния инфляции на развитие кошелька с blockchain, актуальный blockchain-кошелек реальности, нет необходимости скачивать.

Blockchain может быть особенно полезен для международных транзакций, что оказывает существенное положительное влияние на скорость, стоимость и безопасность международных платежей. Это значительно короче, чем платежи по традиционным банковским каналам, что может занять до трех дней. И, используя систему blockchain в качестве основы, платежи будут проводиться очень безопасно и, следовательно, менее подвержены атакам, чем традиционные шлюзы онлайн-платежей.[5]

Таким образом определив виды операционного риска, присущие конкретной платежной системе, зафиксировав ответные реакции на наступление рисковых событий, оператор платежной системы будет иметь возможность организовать риск-менеджмент и избежать крупных потерь от реализации рисков. С другой стороны, оценка и агрегация видов операционного риска также важна, так как она влияет на величину расчетных резервов под возможные потери. Все составляющие приведенной модели важны при организации управления рисками внутри системы.

В конечном счете, компании и частные пользователи ищут удобные, быстрые и надежные платежные системы для рационализации процессов, и технология blockchain может сделать все это реальностью, и поэтому мы ожидаем, что компании и частные пользователи будут все чаще искать поставщиков платежных услуг, которые могут помочь им с доступом к blockchain. Это будет особенно актуально в областях с высоким уровнем риска, таких как мультивалютные платежи или платежи из нескольких стран, которые относительно небольшие платежные шлюзы охватывают всесторонне даже в мире, не связанные единой цепочкой.

**Список использованных источников**

1. Энни Майк. «На пути к этике созыва, наблюдения, вероятности и своевременности». 2015. Наука, технологии и человеческие ценности 41 (1): 93–117.

2. Ацори М. «Технология blockchain и децентрализованное управление: нужно ли все еще государство?», 2015. (http://papers.ssrn.com/sol3/Papers.cfm?abstract_id=2709713).

3. Донг Хе и соавт. «Виртуальные валюты и за ее пределами: начальные соображения», 2016. Вашингтон Д. С.: Международный Валютный Фонд.

4. Тапскотт Дон и Алекс Тапскотт «Революция blockchaina : изменение денег, бизнеса и мира за биткойнами», 2016. Нью-Йорк, Нью-Йорк: Портфолио.

5. «Blockchains: большая цепь уверенности в вещах», Экономист. 31 октября 2015 г. «Технология, лежащая в основе биткойнов, позволяет людям, которые не знают или не доверяют друг другу, создать надежную бухгалтерскую книгу. это имеет последствия далеко за крипто- валюта».

**УДК 669.74 (574.244)**

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТУР» С

# ПОЛУЧЕНИЕМ БОГАТОГО ЖЕЛЕЗНОГО КОНЦЕНТРАТА

**Нарембекова Айтбала[1], Катренов Бауыржан Боранбаевич[2], Жумашев Калкаман[2], Бекбаева Ләззәт Ақылбайқызы[1], Адамова Гульден Хасеновна[1]**
[1] Карагандинский государственный технический университет
[2]Химико-металлургический институт им.Ж.Абишева
Караганда, Казахстан

Анализ минерально-сырьевой базы Казахстана показал, что марганцевые руды в основном представлены железомарганцевыми, окисленными и труднообогатимыми первичными рудами. Несмотря на кажущееся благополучие с разведанными и утвержденными запасами, в целом наблюдается тенденция снижения количества качественных марганцевых руд, пригодных для получения стандартных марок марганцевых ферросплавов. Железомарганцевые разновидности требуют эффективных методов обогащения, а окисленные высококремнистые руды, обладающими низкой прочностью, не могут быть использованы без предварительного окускования. Причем на сегодняшний день до 60% от добываемых и перерабатываемых марганцевых руд относится к категории окисленных, которые имеют низкую прочность [1]. Образующиеся в процессе металлургического передела (добыча, дробление, обогащение, транспортировка) марганцевое сырье представлено мелкими фракциями, и в больших количествах накапливаются в отвалах, отстойниках, складах, занимая иногда огромные площади и вызывая при этом целый ряд проблем, как экологического, так и экономического характера. Использование мелких фракции в металлургическом переделе затрудняет плавку и повышает энергетические затраты на производство ферросплавов. Также мелкодисперсные материалы выносятся из ферросплавных печей тягодутьевым режимом и практически вращаются в технологическом цикле, загружая газоочистные и аспирационные сооружения [1,2]. Большое количество руд и уже обогащенных концентратов оказывается практически непригодными для непосредственного использования в производственных процессах, поэтому для вовлечения их в производство необходимо создание эффективной технологии переработки.

К таким рудам относятся руды месторождения «Тур», запасы которых составляют 15 млн. т. [1] приурочены к коре выветривания карбонатных пород. Руды окисленные, имеющие низкую прочность, с высоким содержанием кремния 20-35%. Мощность рудных тел колеблется от 1 до 11,5 м. Содержание марганца в руде колеблется от 10 до 50 %. На месторождении «Тур» при добыче и переработке марганцевой руды на долю мелкой фракции 0-10 мм приходится около 50 % [2,3]. Если учесть, что на руднике разработка и добыча марганцевой руды ведется с 1994 года, то образованные мелкие классы 0-10 мм достигают больших количеств. Эта мелочь складируется на отвалах из-за отсутствия рациональной технологии их переработки.

Целью данной работы является разработка технологии переработки руды месторождения «Тур» с получением железомарганцевого концентрата для ферросплавного производства.

Получение богатого по марганцу и железу осадка (концентрата) проводили из солянокислых растворов, полученных выщелачиванием соляной кислотой железомарганцевой руды месторождения «Тур». Получение железомарганцевого концентрата достигается тем, что осаждение металлов из раствора включает обработку известняком Сарыкумского месторождения, измельченного до фракции 0,074 мм. Способ позволяет получить коллективный осадок, содержащий железо и марганец, либо регулируя pH

осаждения известняком осадки различные по содержанию металлов. Исследования по получению богатого концентрата из модельного раствора пульпой известняка проводили при различной продолжительности опыта и pH.

Для выщелачивания пробы месторождения «Тур» использовали соляную кислоту марки «ч».

Концентрация исходной руды месторождения «Тур» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация руды месторождения «Тур»

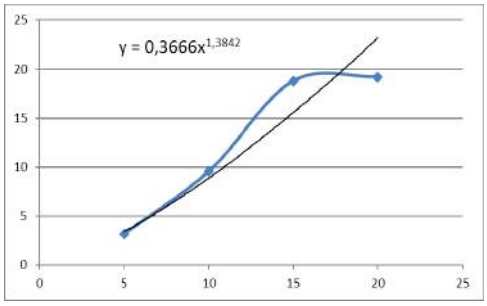
| Fe | Mn | CaO | MgO | BaO | $TiO_2$ | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $K_2O$ | $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25,31 | 20,13 | 0,60 | 0,18 | 0,03 | 0,73 | 37,71 | 13,11 | 2,40 | 0,05 |

Исследования проводили по методу математического планирования эксперимента.

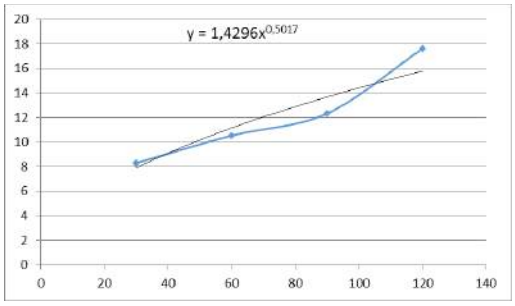
Таблица 2 – Уровни факторов

| Факторы | Уровни факторов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Температура раствора ($t^0C$) | 20 | 45 | 70 | 95 |
| Продолжительность опыта (τ, мин) | 30 | 60 | 90 | 120 |
| Концентрация HCl, % | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Ж:Т | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |

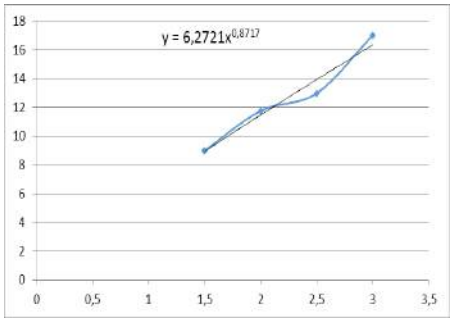
Опыты по выщелачиванию проб руды месторождения «Тур» представлены на рисунках 1-2.



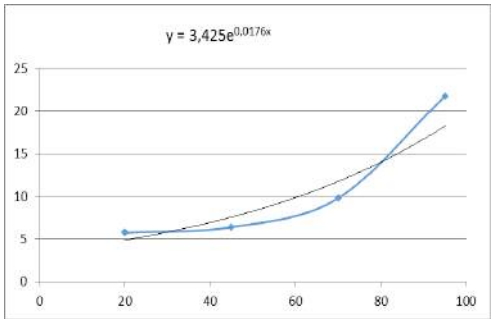

а




б

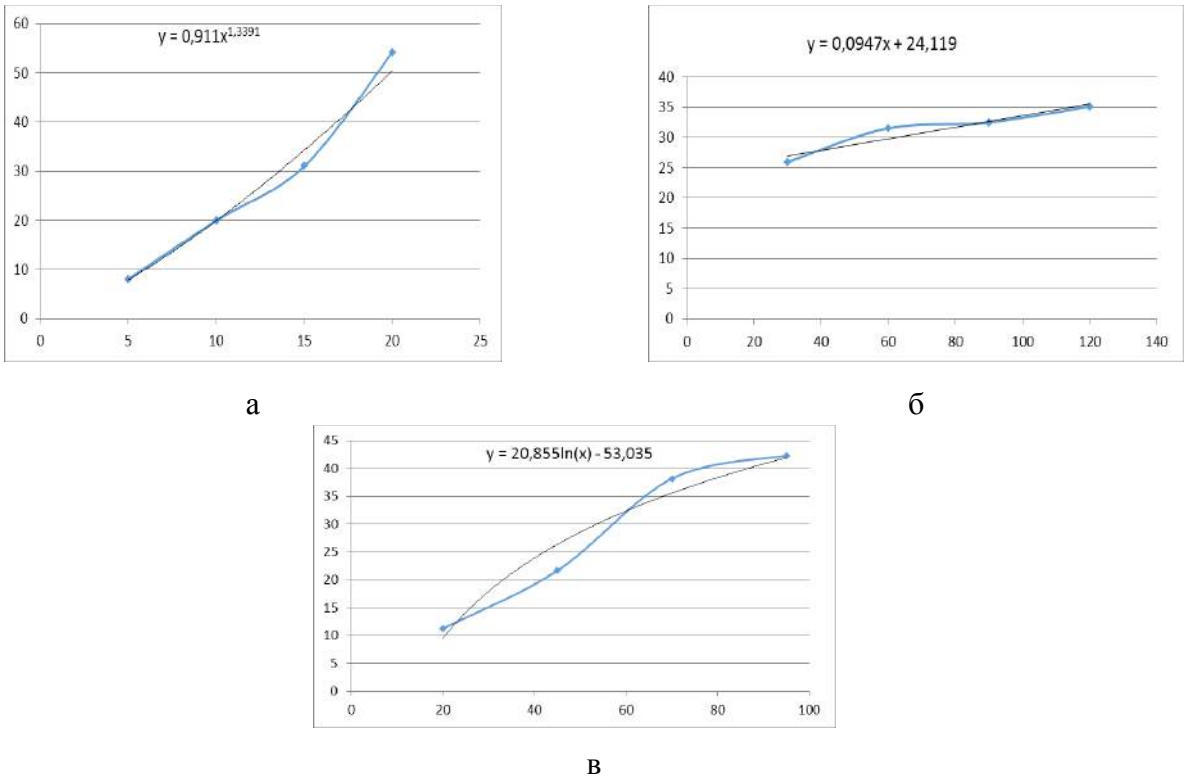



в




г

Рисунок 1 – Содержание железа в кеке в зависимости от: а - концентрации HCl; б - от времени перемешивания; в - от соотношения Ж:Т;
г - от температуры




а б в

Рисунок 2 – Содержание марганца в кеке в зависимости от: а - концентрации HCl; б - от времени перемешивания; в - от температуры

По результатам опытов были определены оптимальные условия выщелачивания руды соляной кислотой:

- концентрация соляной кислоты – 20%;
- температура опыта – $60^0$C;
- время перемешивания – 120 минут;
- соотношение Ж:Т=3:1.

При выщелачивании руды месторождения «Тур» был получен раствор, содержащий, г/л: 55,7 – Mn; 17,1 – Fe; 0.5 – Ca на другие элементы не анализировали. Этот раствор подвергали нейтрализации и осаждению металлов. В качестве осадителя применяли пульпу известняка, измельченного до фракции 0,074 мм. Осаждение проводили при комнатной температуре. Время проведения осаждения 60 минут, варьировали количество добавляемой пульпы известняка и конечного pH раствора. После осаждения раствор фильтровали, осадок сушили, взвешивали. Полученный осадок анализировали на содержание железа и марганца. Результаты опытов по осаждению металлов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты опытов осаждения металлов из солянокислого раствора известняком в зависимости от pH

| Нейтрализация раствора | | | Осаждение металлов | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Кол-во | pH | Содержание | Кол-во | pH | Содержание |

| известняка г | раствора | металлов в осадке, % | | известняка г | раствора | металлов в осадке, % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | марганец | железо | | | марганец | железо |
| 14 | 2,11 | - | 22,3 | 1 | 5,19 | 35,4 | 2,12 |
| 14 | 2,11 | - | 22,3 | 1,5 | 6,98 | 52,3 | 0,06 |
| 14,5 | 3,06 | 0,6 | 33,1 | 2 | 8,12 | 44,3 | - |
| 14,5 | 3,06 | 3,62 | 33,2 | 2,5 | 9,03 | 29,8 | - |

Согласно результатов из полученного после выщелачивания руды раствора обработкой известняком был получен осадок, с различным содержанием металлов. Содержание металлов в осадке зависит от конечного pH раствора.

Таким образом, из солянокислых марганецсодержащих растворов действием известняковой пульпы можно получить осадки (концентраты) для ферросплавного производства.

**Список использованной литературы**

1. Жунусов А.К. Разработка технологии агломерации мелочи марганцевого сырья месторождения «Тур» и использование агломерата для выплавки ферросиликомарганца: дисс. канд. тех. наук.: 05.16.02 / А.К. Жунусов. – Караганда.: ХМИ, 2010. –135 с.

2. Ким В. Разработка и создание технологии производства марганцевого агломерата в Казахстане / В. Ким, А. Акбердин, А. Ли и др. //Сб. науч. тр. ХМИ «Физико-химические и технологические вопросы металлургического производства Казахстана». – Алматы: Искандер. – 2002, т. 30, кн.1. – С. 363.

3. Д.М. Жиембаева, А.Б. Ахметов, Д.Х. Абишева Железистые отходы сталеплавильного производства, как полноценное сырье для производства стали и чугуна // Тезисы докл. VII Межд. научн.-практ. конф. Научно-технический прогресс в металлургии посвященной 50-летию Карагандинского Государственного Индустриального Университета. – Темиртау, 2013. – С. 250-252.

**УДК 681.324**

## TELEKOMUNIKATSION TARMOQ TRAFIKINI STATISTIK TAHLILI ASOSIDA TRAFIKNI BOSHQARISHNING TAHLIL QILISH

**Nigmatov Zafarjon Zakirovich**
Tayanch doktoranti (PhD)
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.

**Annotatsiya:** Ma’lumotlarni uzatish sifatini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega IP-tarmoqlarda trafik tavsiflarini tezkor diagnostika savollari ko‘rib chiqiladi. Tizimning anomal ishlashini yoki tarmoq ichida adashishlarni aniqlash maqsadda tarmoqli ma’murlash, yo‘naltiruvchilarni va magistral tarmoqlarning boshqa jixozlarini monitoringlash uchun tarmoq holati tahlillanadi. Maqolada bu jarayonni avtomatlashtirish va trafikni boshqarishning mavjud usullarini tizimli tahlil qilish imkoniyatini beruvchi dasturiy vosita yoritilgan.

**Kalitli so‘zlar**: trafik tahlili, vaqtli qator, tarmoqli ma’murlash, spektral tavsif, statistik tahlil, telekommunikatsion tarmoq.

Ko‘pida davlat rivojlanishini belgilovchi telekommunikatsion tizimlar va kompyuter tarmoqlarning taahlil va monitoring trafikni boshqarishning mavjud usullarini tizimli tahlil qilish texnologik bazasi rivojlanishi muhim ahamiyatga ega.

IP-tarmoqlarda trafik tavsiflarini tezkor diagnostikasi ma’lumotlarni uzatish

sifatini oshirish uchun juda muhim. Ma'lumotli tarmoq ish tartibiga turli omillar ta'sir ko'rsatish oqibatida o', odatda, tasodifiy tarqibiy qismni o'z ichiga oladi va o'rganilayotgan tizim tavsiflarining sonli taxlili stsatistik yondashuv va ehtimollik nazariyasi apparati asosida bajarilishi mumkin. Bugungi kunda eng katta qiziqish va ahamiyatli bo'lib tarmoqli trafik tavsiflarini tadqiqot qilish vazifasi turmoqda. Bundan maqsad tarmoqli ma'murlashning eng asosiy vazifalaridan biri bo'lgan tizimning anomal ishlashini yoki tarmoq ichida adashishlarni aniqlash maqsadda yo'naltiruvchilarni va magistral tarmoqlarning boshqa jixozlarini monitoringlash. Bu vazifani tarmoqli uskunaning bu yoki boshqa interfeysi orqali o'tayotgan IP-trafiki bo'yicha turli stitistik ma'lumotlarni yig'ish va taxlillash yordamida bajarishimiz mumkin. Trafik xulqidagi anomaliyalar tarmoqdagi adashishlarning tavsifini belgilaydi va trafikning asoslanmagan o'sishi yoki pasayshi, trafikning statsionar xususiyati o'zgarishi, tarmoqning alohida qismlarning ishshlatilishining juda katta o'sishi va boshqa ko'rinishida bo'lishi mumkin. Ma'murlar tomonidan tarmoqning anomal xulqini aniqlash va tanib olish ko'p hollarda tarmoqni boshqarish sohasida uzoq muddat ishlash jarayonda paydo bo'lgan subyektiv usullarga asoslangan.

Geterogen telekommunikatsion tarmoqda foydalanuvchining turli ma'lumotlaar bilan samalari ishini ta'minlovchi infokommunikatsion servislarning katta to'plamining yaratilishi va ishonchli ishlash zaruriyati telekommunikatsion tizimlar va kompyuter tarmoqlarining rivojlanishiga olib keladi. Shu bilan birga telekommunikatsion tizimlar, kompyuter tarmoqlar, tarmoqli ma'lumotli resurslar, ma'lumot mo'ljallangan foydalanuvchi auditoriyasi bir hil emasligi telekommunikatsion arxitektura va resurslarning obyektiv taxlilini va monitoringini murakkablashtiradi. Shuning uchun telekommunikatsion tizimlar va kompyuter tarmoqlarini ishlatishda taxlil va monitoringning texnik va texnologik zamonaviy va ilmiy asoslangan yechimlarning keng spektri ishlatilishi juda aktual. Yetarlicha shaffor bo'lmagan, murakkab va tashkiliy chegaralangan va maxsuslanganligi bilan bog'liq geterogen telekommunikatsion tizimlar va kompyuter tarmoqlarini ishlatish amaliyoti taklif etilayotgan usul va vositalarni ishlatib olinishi bo'lgan ochiq oqim ma'lumot asosidagi taxlil va monitoringning statistik usullarini keng va ilmiy asoslangan kiritish zaruriyatini belgilab beradi [1].

Telekommunikatsion tizim statistik taxlil va monitoring maqsadda tarmoqli ma'murlash vazifasini yengillashtirish uchun nazariy yondoshuvlar va "Trafik taxlillovchisi" dasturi amalga oshirilgan. Bu dastur vazifalariga qo'ydagilar kiradi:

- tarmoq trafikining uzulmas monitoringi;
- hozirgi parametrlarni normallar bilan solishtirish;
- chetlanishlar paydo bo'lganda tizimli ma'murga ogohlantirishlarni va tavsiyalarni chiqarib berish.

Dasturda ishlashning ikki tartibi mavjud: o'rganish va taxlillash. O'rnatilishdan so'ng dastur taxlil tartibida ishga tushiriladi. Bu tartibda dastur trafik to'g'risida ma'lumotni yig'adi va uni tarmoqning normal ishlash holati deb biladi. Foydalanuvchi tomonidan sozlanadigan o'rganish muddati ikki havtagaa teng. Muddat vaqtida dastur besh daqiqada bir marta kanal orqali o'tgan ma'lumot miqdorini qayd qiladi va uni matnli formatdagi fayda eslab qoladi. O'rganish muddati tugashi bilan dastur yig'ilgan ma'lumotlarni qayta ishlaydi va taxlil tartibga o'tadi. Yig'ilgan maa'lumotlarni qayta ishlash, birinchidan spektral taxlil, ikkinchidan trendni hisoblash, uchinchidan otilishlar (kanal yuklanishi qisqa muddatli tezkor oshishi) paydo bo'lish tez-tez qaytalanishini aniqlashdan iborat.

Spektral taxlil uchun ma'lumotlarni Furye qatorida ko'rinishi ishlatiladi [2]:

$$\sum_{i=1}^{n} A_i \cos(\omega_i t_i) + B_i \sin(\omega_i t_i) \quad (1)$$

$A_i$ va $B_i$ koeffitsiyentlar quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$A_i = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^{n} u_t \cos(\omega_i t_i),$$

$$B_i = \frac{2}{n}\sum_{t=1}^{n} u_t \cos(\omega_i t_i, \qquad (2)$$

$$\omega_i = 2\pi\frac{i}{N}.$$

Bu joyda n = N/2 (N – qator nuqtalar soni).

So‘ng olingan garmonikalardan Fisher kriteriyalari bo‘yicha ahaamiyatga egalari ajratiladi.

$$\frac{I(\omega_i)/v_1}{\sigma^2/v_2} > F(0.05, v_1, v_2), \qquad I(\omega_i) = A_i^2 + B_i^2, \qquad (3)$$

Bu joyda σ2 – qator dispersiya baholanishi; v1 i v2 – erkinlik darajalar soni (2 va N).

Olingan garmonikalar qator dispersiyasini 95% egallaydi va ular alohida faylda tarmoq ishining normal tartibi spektral tavsifi sifatida eslab qolinadi.

Trendni hisoblash uchun sirg‘anuvchi o‘rtacha usuli ishlatiladi. Oddiy silliqlanish q uzunlikdagi vaqt oraliqlari uchun hisoblangan oddiy o‘rtacha arifmetiklardan yangi qatorni tuzishda asoslanadi.

$$\bar{x}(k) = \sum_{t=k}^{q+k} x(t)/q, \quad (k = 1,2,...,n-q+1) \qquad (4)$$

Bunda q silliqlash davr uzunligi vaqtli qator tavsifiga va silliqlash maqsadiga bog‘liq, tadqiqotchi tomonidan ekspert yo‘li bilan tanlanadi; k – oyna o‘rta nuqtasining tartib raqami.

Otilishlarni qayta ishlash ular bir havta davomida paydo bo‘lishining o‘rtacha sonini hoisoblashdan iborat.

Bu barcha parametrlar alohida faylda saqlanadi va dastur taxlil tartibida ishlashni boshlaydi. Bu tartibda dastur 5 daqiqada bir marta tarmoq yuklanishini qayd qiladi va bu qiymatni normal tartib spektri yordamida hisoblangan model qiymat bilan solishtiradi. Bundan tashqari, dastur ohirgi ikki havta ishning ma’lumotlarini xotirada saqlaydi. [3] Olingan qiymat 6 o‘lchash davomida etalondan 3σ dan (etalon qator dispersiyasi) ko‘pga chetlansa, dastur jiddiy chetlanishni qayd etadi va sababini aniqlashni boshlaydi. Buning uchun ohirgi ikki havta davomida spektral taxlil, trendni va otilishlar sonini hisoblash o‘tkaziladi.

Mos raavishda quyidagi hollardan biri yoki bir nechtasi paydo bo‘lishi mumkin:

- ✦ trend o‘zgardi;
- ✦ otilishlar paydo bo‘lish tezligi o‘zgardi;
- ✦ qatorning spektral tavsifi o‘zgardi;
- ✦ qatorning o‘rta qiymati o‘zgardi.

Otilishlar soni ko‘payishi xavflikning eng kichik darajaga ega. Bu narsa qayd etilsa, ma’murga ogog‘lantirish va tarmoqni viruslar paydo bo‘lishga tekshirish tavsiyasi beriladi (chunki otilishlar tarmoqli “chuvalchang” faoliyati bilan bog‘likligining ehtimolligi katta).

Qator spektral tavsifining o‘zgarishi xavfning yuqoriroq darajasiga ega. Ko‘rinib turibdi-ki, tarmoq normal ishlash tartibida sutkalik va xavtalik yuklanish o‘zgarishlariga bo‘yisinadi. Agar chetlanishlaar paydo bo‘lgan bo‘lsa, demak bir yoki bir nechta foydalanuvchi kechakunduz davom etadigan (va/yoki dam olishsiz) ish tartibiga o‘tgan bo‘ladi va ma’murga bu foydalanuvchilarga ahamiyat berish tavsiya beriladi.

Trend o‘zgarishi yanadaa yuqoriroq xavf darajasiga ega. Bu tarmoqning yuklanishi sekin ko‘payishidan dalolat beradi va kelajakda tarmoqning o‘tkazish imkoniyati to‘lib ketishi mumkinligini anglatadi. Ma’murga kanallarning o‘tkazish imkoniyatini ko‘paytirish imkoniyatini ko‘rib chiqish tavsiya etiladi.

Eng xavfli variant – bu qatorning o‘rtacha qiymatining sakrash tarzda o‘sishi. Bu tarmoq chegaraviy tartibgaa yaqin tartibda ishlashi va yuqlanishga bas kelaalmayapganligidan dalolat beradi. Ma’murga ogohlantirish beriladi va tarmoq yuklanishiga ahamiyat berish, sababini aniqlash va holatni to‘g‘irlash tavsiyasi beriladi.

Etalondan chetlanishdan hollardan boshqa, dastur tarmoq parametrlarini doimiy tekshiradi (odatda xavtasiga bir marta). Bularning zaruriyati quyidagi narsa bilan belgilangan – o‘zgarishlar juda sekin amalga oshirilishi mumkin – yuqorida ko‘rib chiqilgan usullar ularni qayd etmaydi – ammo ularga ahamiyat berishimiz kerak. Doimiy tekshirishda yuqorida yoritilgan

chetlanishni qayd qilishdagi jarayonlar amalga oshiriladi.

Tarmoqni rekonstruksiya yoki modernizatsiya ishlari olib borishda uning normaal parametrlari o‘zgaradi. Shuning uchun dasturda yangi ma’lumotlar bo‘yicha qayda o‘rganish imkoniyati mavjud. Uni faollashtirishda dastur tarmoqning hozirgi holatiga javob beruvchi yangi etalonni yaratish maqsadda o‘rganish va ma’lumotlarni qayd qilish tartibga o‘tadi. [4]

“Trafik taxlillovchisi” dasturi Borland Delphi 6.0 tilida yozilgan va Windows oila operatsion tizimlarida ishlatilishi uchun mo‘ljallangan.

Telekommunikatsion tarmoq ishi to‘g‘risidagi statistik ma’lumotni qayta ishlash natijasida tarmoqning normal profilini aniqlashimiz mumkin (taxlil bosqichi). Tarmoq normal profilidan chetlanishini aniqlash va oldindan aytish (monitoring bosqichi) tizimli ma’mur tomonidan neshtat holat paydo bo‘lishini aniqlash va tarmoq konfiguratsiyasi o‘zgarishi to‘g‘risida mos keluvchi qarorni qabul qilish maqsadida amalga oshiriladi.

Shunday qilib, telekommunikatsiyaon tarmoq statistik taxlili va monitoringi, taxlilning tanlangan statistik usullarni ishlatish bilan dastlabki ma’lumotlarni qayta ishlash usul va vositalarni, va tarmoqni rekonfiguratsiyasi bo‘yicha tavsilarni ishlab chiqish juda aktual masala hisoblanadi.

**Adabiyotlar:**

1. Yenyukov I.S. Statisticheskiy analiz i monitoring nauchno-obrazovatelnix internet-setey / I.S. Yenyukov, I.V. Retinskaya, A.K. Skuratov. Pod. red. A.N. Tixonova. – M.: Finansi i statistika, 2004. – 320 s.

2. A.A.Abdukadirov, Z.Z.Nigmatov, Sh.S.Karimov, D.M.Umrzakova Formalization of the problem of distribution of processing of information flows in information-telecommunications of the network Tenth World Conference “Intelligent Systems for Industrial Automation”, WCIS-2018, 25-26 October 2018, Tashkent, Uzbekistan. 283-286 –S

3. Nigmatov Z.Z., Razrabotka sistemi upravleniya kachestvom korporativnoy informatsionno-vichislitelnoy seti na baze intellektualnix texnologiy // TATU xabarlari Muxammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining ilmiy-texnika va axborot-taxliliy jurnali, № 4(48)/2018, -S. 43-51

4. Nigmatov Z.Z., Karimov Sh.S., Oxunov A.R. Telekommunikatsiya tarmoqlarida axborot oqimlarini qayta ishlashni taqsimlash vazifasini extimiyiligini aniqlash // Muxammad al-Xorazmiy avlodlari ilmiy-amaliy va axborot-taxliliy jurnali, № 2(8)/2019, -S. 62-65

**УДК 51-76**

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ РАСТЕНИЙ

**Ким Гульнар Амангельдыевна**
Докторант Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан
Научный руководитель – А.В. Демьяненко

**Аннотация:** Совершенствование агрономической практики и использование высоких технологий способствует значительному увеличению не только урожайности культуры, но и динамики распределения питательных веществ растением. Целью предлагаемой статьи является теоретически обобщить накопленный мировой опыт разработки и применения математических моделей для описания процесса накопления биологически значимых элементов в вегетативных органах растений. Актуальность этого направления определяется ролью математических моделей, как средства, контролирующего результаты научных исследований.

**Ключевые слова:** динамическая модель, моделирование процессов, регрессионная модель, распределение ресурсов, модель развития.

Модели сельскохозяйственных культур дают количественную информацию, благодаря которой можно значительно оптимизировать производство и улучшить контроль за ростом. Математические модели должны основываться на физических и химических знаниях о том, где и в каких условиях произрастает изучаемое растение, а также физиологические процессы, протекающие в нем.

В целях получения возможности оценивания наиболее перспективных направлений в исследовании необходимым является проведение общего обзора существующих методов моделирования динамики накопления биологически значимых элементов, учитывающих взаимодействие между функциональными процессами растений и абиотические факторы.

В работе Antonio Juárez-Maldonado, Adalberto Benavides-Mendoza, Karim de-Alba-Romenus, América B. Morales-Díaz «Dynamic modeling of mineral contents in greenhouse tomato crop» [1] (Динамическое моделирование содержания минералов в тепличных культурах томатов) отмечена необходимость применения математической модели, которая позволит улучшить текущие знания о системе. За основу динамической модели содержания минеральных компонентов была взята математическая модель роста томата [2].

$$\frac{dB}{dt} = P_g - b\left(fg_F W_F + vg_L \frac{W_L}{z}\right) - bR$$

$$\frac{dW_F}{dt} = bg_F W_F - (1-b)r_F W_F - h_F W_F$$

$$\frac{dW_L}{dt} = bg_L W_L - (1-b)r_L W_L - h_L W_L$$

$$\frac{dD_p}{dt} = d_1 + d_2 \ln\left(\frac{T_g}{d_3}\right) - \ln\left(\frac{T_g}{d_3}\right) - d_4 t - h$$

$$\frac{dW_{HF}}{dt} = h_F W_F$$

$$\frac{dW_{HL}}{dt} = h_L W_L \text{ [1],}$$

где $B$ - баланс массы в процессе ассимиляции, $W_F$ - сухая масса плода, $W_L$ - сухая масса листьев, $D_p$ - стадия развития, $W_{HF}$ - сухая масса собранных плодов, $W_{HL}$ - сухая масса собранных листьев, $P_g$ - фотосинтез, $b = \begin{cases} 0, B = 0 \\ 1, B = 1 \end{cases}$, $f$ - коэффициент, необходимый для ассимиляции, $g_F$ - относительная скорость роста плода, $R = r_F W_F + r_L \frac{W_L}{z}$, $r_F$ - относительная частота дыхания плода, $r_L$ - относительная частота дыхания листа, $z$ - фракция листьев вегетативной сухой массы, $h$ - коэффициент урожайности, $d_1, d_2, d_3, d_4$ - параметры скорости развития растения, $T_g$ - температуры почвы в теплице [1].

Данная модель является подробной, имеет физический смысл, так как представляет описание ассимиляции между различными органами растения и развитием в целом.

В целях моделирования минерального состава в культуре томата построены 24 регрессионные функции каждого из 6 минералов (N, P, K, Ca, Mg, S) для четырех органов растения (лист, стебель, плод и корень). Отмечено, что 11 моделей являются линейными, 10 квадратных, 2 кубических и 1 уравнение четвертого порядка.

Регрессионная модель позволяет более эффективно управлять внесением удобрений, чтобы снизить производственные затраты и воздействие на окружающую среду от чрезмерного использования.

Взяв за основу предыдущую модель развития растения авторы Lino J. Ramírez-Pérez, América Berenice Morales-Díaz, Karim de Alba-Romenus, Susana González-Morales, Adalberto Benavides-Mendoza and Antonio Juárez-Maldonado в статье «Determination of Micronutrient Accumulation in Greenhouse Cucumber Crop Using a Modeling Approach» [3] (Определение накопления микроэлементов в культуре огурца в условиях теплицы с применением модельного подхода) описали результаты исследования, которые доказывают промышленную эффективность выращивания огурца в условиях теплицы в целях накопления необходимого количества и контроля содержания микроэлементов. В качестве входных элементов взяты температура, свет и концентрация углевода: $W_{HF} = h_F * W_F * yF_C$ [3], где $h_F$ - функция коэффициента урожая огурца, $W_F$ - сухая масса плода, $yF_C$ - отношение общей массы плода к общей массе листьев, $W_{HF}$ - сухая масса всего урожая.

С помощью данной модели роста была установлена линейная взаимосвязь между накоплением микроэлементов и функцией роста урожая:

$$TAM = BT * ACM, \quad (1)$$

где $TAM$ - общее накопление каждого элемента в определенное время, $BT$ - общая биомасса растения в рассматриваемое время (кг), $ACM$ - среднее значение содержания микроэлементов, основанной на сухом весе (мг $кг^{-1}$).

Уравнение (1) является дополнением к модели роста в целях моделирования накопления каждого микроэлемента в культуре огурца.

Динамическая модель роста обладает высоким показателем эффективности (0,95), может быть полезна для определения адекватных стратегий в управлении выращивания огурца в условиях теплицы [3].

Следующее исследование Karla Vilaça Martins, Durval Dourado-Neto, Klaus Reichardt, Quirijn de Jong van Lier,José Laércio Favarin, Felipe Fadel Sartori, Guilherme Felisberto and Simone da Costa Mello «Preliminary Studies to Characterize the Temporal Variation of Micronutrient Composition of the Above Ground Organs of Maize and Correlated Uptake Rates» [4] (Предварительные исследования для характеристики изменения во времени состава питательных микроэлементов надземных органов кукурузы и соотнесенных скоростей поглощения) предлагает методологию для характеристики состава различных органов и добычу, распределение и экспорт микроэлементов в ходе развития кукурузы. Традиционная методология удобрения, основанная на анализе почвы, рассматривает растение как экстрактор питательных веществ. Авторы предлагают модель для улучшения данной методологии, основываясь на временной изменчивости скорости поглощения питательных веществ. Такая модель основывается на кривой роста растения, представленной в виде накопленной массы общего сухого вещества растений на площади. Следующее эмпирическое уравнение D представляет собой функцию Сигмоида от переменной t: $D = k_1 + \frac{k_2 k_4^2}{k_4^2 + (t - k_3)^2}$,

где $k_1, k_2, k_3, k_4$ - эмпирические параметры подгонки, откалиброванные экспериментальными данными путем минимизации ошибок суммы квадратов [4]. Форма полученной сигмоидальной кривой показало увеличение накопления сухой массы с увеличением скорости на этапах вегетативного роста и понижение скорости на этапах репродуктивного роста.

Предложенная модель может быть использованная как основа для расчета и дальнейшего улучшения концентрации питательных микроэлементов в кукурузе и других культурах.

Целью работы «A Simple Model for Nitrogen-limited Plant Growth and Nitrogen

Allocation» [5] (Простая модель для Азот-ограниченного роста растений и Распределение Азота) авторов A.W.M. Verkroost and M.J. Wassen является разработка простой модели роста, которая количественно определит взаимоотношения между распределением и концентрацией азота в растении.

Скорость роста в расчете на сухую массу пропорциональна приросту углерода (Hilbert, 1990) [5] и этот прирост пропорционален приросту углерода в процессе фотосинтеза. Исходя из этого, темп роста является пропорциональным к количеству фотосинтетического азота: $\frac{dB}{dt} = k_3 k_4 N_1$ [5],

где $B$ - биомасса (сухая масса растения), $N_1$ - содержание азота в листьях, $k_3, k_4$ - эмпирические параметры функции [5].

В ходе проведенных вычислений было установлено, что распределение азота в органы растения совпадает с распределением биомассы.

Растения способны адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Например, при ограничении поставок некоторого питательного вещества, регулирующая сеть избирательно способствуют относительному росту органов. Поэтому для оптимального развития растения в целом биомасса корней и побегов должна быть сбалансирована. Чтобы получить представление о данном механизме Chrystel Feller, Patrick Favre, Ales Janka, Samuel C. Zeeman, Jean-Pierre Gabriel, Didier Reinhardt в статье «Mathematical Modeling of the Dynamics of Shoot-Root Interactions and Resource Partitioning in Plant Growth» [6] (Математическое моделирование взаимодействия побег-корень и распределение ресурсов в росте растения) разработали математическую модель, представляющую процесс роста корня и побега, и их взаимодействие по средством обмена субстратов сахара и фосфата.

Модель роста побега: $V^{sh'}(t) = g^{sh}_{\max} M_{g,sh}\left(V^{sh}(t)\right) S^{+}_{g,sh,su}\left(C^{sh}_{su}(t)\right) S^{+}_{g,sh,ph}\left(C^{sh}_{ph}(t\right.$, где $g^{sh}_{\max}$ - физический параметр; $M_{g,sh}\left(V^{sh}(t)\right)$ - (функция Моно, представляющая собой математическую модель роста микроорганизмов) $M(x) = \frac{x}{m+x}, x \geq 0$, $m$ - положительный параметр, $M(m) = \frac{1}{2}$; $V^{sh}(t)$ - объем побега во времени; $S^{+}(x) = \begin{cases} \frac{(x-u)^2}{a+(x-u)}, x \geq u \\ 0 \end{cases}$, где $a > 0, u \geq 0$ - параметры; $C^{sh}_{su}(t)$ - растворимые сахара, $C^{sh}_{ph}(t)$ - фосфаты.

Модель роста корня: $V^{r}(t) = g^{r}_{\max} M_{g,r}\left(V^{r}(t)\right) S^{+}_{g,r,su}\left(C^{r}_{su}(t)\right) S^{+}_{g,r,ph}\left(C^{r}_{ph}(t)\right)$, где $g^{sh}_{\max}$ - физический параметр; $M(x) = \frac{x}{m+x}, x \geq 0$, $m$ - положительный параметр, $M(m) = \frac{1}{2}$; $V^{sh}(t)$ - объем корня во времени; $S^{+}(x) = \begin{cases} \frac{(x-u)^2}{a+(x-u)}, x \geq u \\ 0 \end{cases}$, где $a > 0, u \geq 0$ - параметры; $C^{r}_{su}(t)$- растворимые сахара, $C^{r}_{ph}(t)$ - фосфаты [6].

Разработанная математическая модель является важным инструментом для распределения ресурсов между побегом и корнем при манипулировании производством растений, хотя обладает сложностью взаимодействия путей в регулирующей сети.

По результатам проведенного обзора методов моделирования накопления биологически значимых элементов можно сделать следующие выводы:

1. С точки зрения математического анализа специфика моделей биологических систем состоит в том, что переменные, задающие состояние системы, законоопределены [7]. При разработке экологических моделей лучшим методом является применение качественной теории дифференциальных уравнений. Стоит отметить, что реализация модели только на основе дифференциальных уравнений в частных производных, который бы учитывал все необходимые факторы, является сложным процессом в практическом применении. Поэтому имеет смысл применение дифференциальных моделей с регрессионным многофакторным анализом.

2. Все рассмотренные модели учитывают различные ключевые функциональные процессы, протекающие в организме растения, а также внешние факторы, влияющие на рост. Для этих целей разрабатываются всевозможные подходы и инструменты, основанные на разных точках зрения. Этот выбор, однозначно, определяется научными и практическими целями.

3. Все представленные модели могут быть использованы в качестве основы для дальнейшего улучшения процесса накопления биологически значимых элементов растением. Кроме того, применяя данные модели можно определить потребность в микроэлементах.

**Список использованных источников**

1. Juárez-Maldonado A.; Benavides-Mendoza A., de-Alba-Romenus, K.; Morales-Díaz A.B. Dynamic modeling of mineral contents in greenhouse tomato crop. //Agricultural Sciences. –2014. –V.5. –No2. –P.114–123.

2. Tap R.F. Economics-based optimal control of greenhouse tomato crop production. //Wageningen Agricultural University. –2000. –P.36-39.

3. Lino J. Ramírez-Pérez, América Berenice Morales-Díaz, Karim de Alba-Romenus, Susana González-Morales, Adalberto Benavides-Mendoza, Antonio Juárez-Maldonado. Determination of Micronutrient Accumulation in Greenhouse Cucumber Crop Using a Modeling Approach. //AGRONOMY–BASEL. –2017. –V.7. – No4. –P.1–17.

4. Karla Vilaça Martins, Durval Dourado-Neto, Klaus Reichardt, Quirijn de Jong van Lier,José Laércio Favarin, Felipe Fadel Sartori, Guilherme Felisberto and Simone da Costa Mello. Preliminary Studies to Characterize the Temporal Variation of Micronutrient Composition of the Above Ground Organs of Maize and Correlated Uptake Rates. //FRONTIERS IN PLANT SCIENCE. –2017. –V.8. –P.1–14.

5. A.W.M. Verkroost, M.J. Wassen. A Simple Model for Nitrogen-limited Plant Growth and Nitrogen Allocation. //ANNALS OF BOTANY. –2005. –V.96. – No5. –P.871–876.

6. Chrystel Feller, Patrick Favre, Ales Janka, Samuel C. Zeeman, Jean-Pierre Gabriel, Didier Reinhardt. Mathematical Modeling of the Dynamics of Shoot-Root Interactions and Resource Partitioning in Plant Growth. //PLOS ONE. –2015. –V.10. – No7. –P.871–876.

7. Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов. Часть 2: Учебник для бакалавриата и магистратуры. –3-изд. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 185 с.

УДК 004.891.2

# MODELING THE DECISION MAKING PROCESS FOR AUTOMATED SYSTEM FOR DIAGNOSING DISEASES OF INTERNAL ORGANS

**A.B. Myrzakerimova[1], D.E. Nurmagambetov[2], M.O. Nurmaganbetova[3]**
[1]International IT University, Almaty, Kazakhstan
[2]«Prairie View A&M University», Houston, USA
[3]Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan

**Abstract:** This review paper presents the modeling of intelligent knowledge based system for diagnosis of diseases of internal organs. It provides a brief overview of medical diagnostic intelligent system and presents architecture and components of developed system. Automated systems today play a very important role in the development of medicine, and provide assistance to medical personnel in the event of controversial and problematic situations in the treatment of patients. There are a lot of developments in the field of technology in order to help the society, can be implemented in medical science. Implementation of discussed automated system relies on artificial intelligence algorithms and techniques. This highlights the massive strengths possessed by AI techniques, points up extensive scope in the fields of AI to researchers and shows a foretaste of innovative technology. There are some opinions that application of AI techniques could replace most of the jobs habitually done by people. However, from our presented intelligent system we can declare that these technologies can assist us in jobs of doctors and thereby make our daily lives easier and safer. Since discussed system not only helps doctors but also patients, we can proclaim that system does not try to replace human doctors but rather tries to assist to specialists. Finally, a successful implementation of intelligent knowledge based system techniques in the medical field would save many lives and helps people being healthier.

**Keywords:** AI techniques, diagnosing diseases, automated system, architecture, decision making process, knowledge based system.

## Introduction

This paper deals with computer based application, which is used to solve complex decision-making problems as diagnosing diseases of internal organs. In this paper, we are going to report about intelligent system which solves complex issues in a specific medical domain, more precisely in diagnosing diseases of internal organs. Offered automated diagnosing system can resolve many issues which generally would require a human expert - doctor. It is based on knowledge acquired from a doctor. It is also capable of expressing and reasoning about concluded diagnoses, and gives some recommendations. Automated systems were the predecessor of the current day artificial intelligence and machine learning systems [2].

### *System architecture and the components of the automated system*

The developed automated system consists of the following given components:

*User Interface* - is the most crucial part of the system. This component accepts a user request in readable form and passes it to the inference engine. After that, it displays the results for the user. In other words, it is an interface that helps the user to communicate with the system.

*Inference Engine* - is the brain of the system, which is contains rules to solve a specific problem. It refers the knowledge from the *Knowledge Base*. It selects rules to apply when trying to answer the user's query. Current component works with developed mathematical model, which is presented in papers [3 and 4]. It also helps in subtracting the problem to find the solution. It is also helpful for formulating doctor's recommendations.

*Knowledge Base* - is a repository of facts. It stores all the data about the diseases of internal organs. It is like a large container of knowledge which is obtained from different specialists of a specific medical field. Consequently we can say that the

success of the developed automated system mainly depends on the highly accurate and precise knowledge.

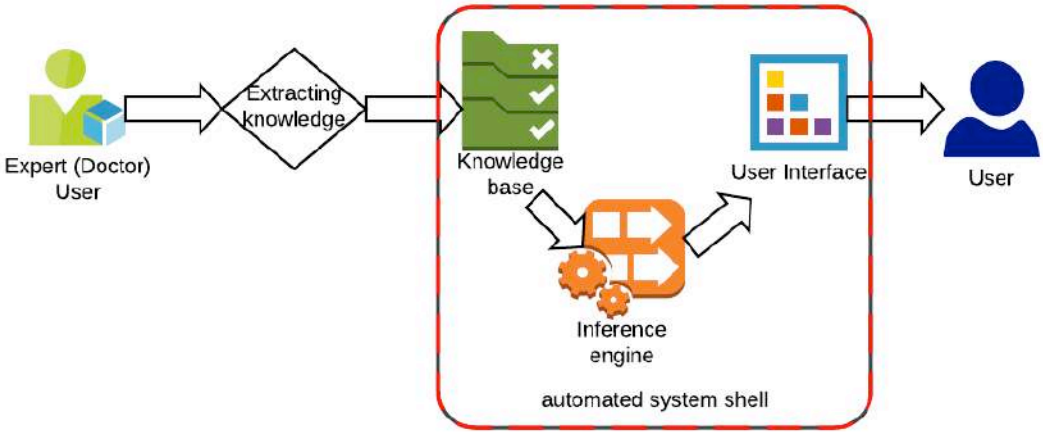



Figure 1: automated system architecture

Figure 1 shows the most important modules that make up a rule-based automated system to diagnosing. The user interacts with the system through a *user interface*. The knowledge base is replenished by requiring the data and rules from doctor (expert), the process starts by converting the acquired knowledge into rules and injecting it to our system. The figure 1 shows the "knowledge Acquisition process" (extracting knowledge), which is means how to get required domain medical knowledge by the automated system [5]. Knowledge acquisition includes the elicitation, collection, analysis, modeling and validation of knowledge. [5] Knowledge is a theoretical or practical understanding of a subject or a domain. Those who possess knowledge are called experts.

*Benefits and drawbacks of presented automated system*

There is an analysis of advantages and disadvantages of system that we are going to develop, in order to automate and doing better diagnosing the diseases of internal organs.

Table 1: Analysis of advantages and disadvantages of the proposed system

| Benefits | Drawbacks |
|---|---|
| **Automated system improves the decision quality** | Errors in the knowledge base can lead to wrong decision |
| **Cuts the expense of consulting doctors for diagnosing** | The maintenance cost of the system is too expensive |
| **It provides fast and efficient solutions in detecting most likely disease** | There is no flexibility and ability to adapt to changing environments |
| **Offers consistent answer for the repetitive process during** | Unable to work in an extraordinary situation |
| **Automated Systems can work gradually without getting emotional, tensed or exhausted like human** | Approbation of developed system is too long, to be sure that everything works correctly |

*Algorithm of diagnosing*

The diagnostic technique is constantly being improved, new diagnostic techniques appear, and new pathogens open up [1]. Therefore, the number of "diseases" is constantly growing and replenishing. There are two different approaches to building diagnostic algorithms. First, on the basis of the information you have (the results of general clinical laboratory tests)

formulate a preliminary diagnosis. And then, comparing the existing symptoms and data of additional research methods with the signs of another a disease occurring with similar symptoms, you either confirm the preliminary diagnosis, or formulate a new diagnose. Figure 2 shows graphical representation of simple diagnosing algorithm. Patient usually comes to the physician and doctor takes general clinical anamnesis, and then with presented automated system the more likely disease is going to be detected. An automated system is an interactive and reliable computer-based decision-making system will help to the physician to find fast and efficient solutions[2]. Generally, implementation of IT in the field of medicine, especially among diagnosis of diseases will help to improve diagnosis algorithm, which in turn will improve the quality of service, significantly speed up the work of medical personnel and reduce subjectivity[6].

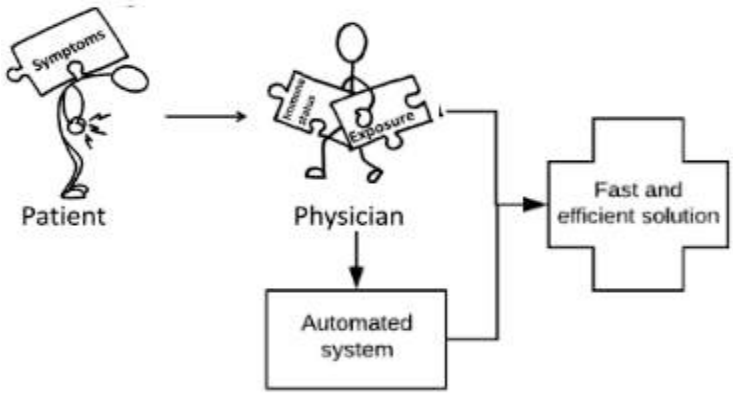



Figure 2: Algorithm of diagnosing with using of presented system

*System development stages*

Let's consider the process of building an automated system.

- First of all, it is required to determine the characteristics of the problem, in our case is it fast and efficient diagnosing.
- Then, IT engineer translates the knowledge, given by doctor into a computer-understandable language. He designs an inference engine, a reasoning structure, which can be used in a system. Developing the brain of the system with using mathematical model, it was discussed in paper [6].
- Next step is to determine how to integrate the use of uncertain knowledge in the reasoning process. System testing stage is one of the imperative processes, due to finding errors and new changes will be implemented.
- Finally, we should implement system. Then the maintenance phase, during this phase users start to use the system. Therefore, feedback is concluded. There are system people who participate during development of the system (see table 2).

Table 2: System participants

| Participants | What he/she is doing |
|---|---|
| **Doctor** | He is a person who expertise and confirms that system works appropriately |
| **Knowledge engineer** | He is a technical person who integrates knowledge into computer system |
| **Programming engineer** | Programmer who is developing the source code |
| **End user** | Person or group of people who are using the system in order to automated diagnosing process and get fast and suitable recommendations |

Summary

Discussed automated system is an interactive and reliable computer-based decision-making system which is going to help doctors to diagnosing efficiently. There are key components of an automated system: user interface, inference engine, and knowledge base, which are all together system shell. And some key participants in systems development: doctor, knowledge engineer, programming engineer, end user. Better decision qualities, reliability, consistency, speed of diagnosing are key benefits of an automated system. An automated system cannot give creative solutions during extraordinary situation and can be costly to maintain.

The proposed system offers the highest level of diagnosing. It provides efficiency, accuracy and imaginative problem-solving. And the system interacts in a very reasonable period of time with the user. The total time must be less than the time taken by doctor to diagnosing the most accurate diseases for the same problem. It is vital that it remains flexible and system must have an efficient mechanism to manage the compiling of the standing knowledge in it. Such systems will significantly expand the professional capabilities of the doctor, especially during the initial examination of patients.

**Literature:**

1. Nurmaganbetova M.O., Nurmaganbetov D.E., Ospan A.B. Mathematical Diagnostics // International Journal of Experimental Education.- 2016. - C.298-301

2. Kenji Suzuki, Yisong Chen, Springer International Publishing (2018). Artificial Intelligence in Decision Support Systems for Diagnosis in Medical Imaging

3. Nurmaganbetova M.O., Nurmaganbetov D.E., Myrzakerimova A.B., Mathematical model of diagnosis using rules in fuzzy inference - International Journal of Experimental Education.- 2017. - №4(part 2) – C.493-497

4. Myrzakerimova A.B., Nurmaganbetova M.O., Information Technology in Medical Research. - III International conference « Digital technologies in science and industry - 2017», Kazakhstan, Almaty, 19-20 may 2017, C.522-524.

5. Boose, J. H., & Gaines, B. R. (1988). Knowledge acquisition tools for expert systems. London: Academic Press.

6. Nurmaganbetov D.E., Nurmaganbetova M.O., Myrzakerimova A.B., Diagnostic model based on the mathematical method of projection of gradients. International Journal of Applied and Basic Research, Saratov, №4 (part 3), 2017г., C.498-500

УДК 615.035.4

# ПОИСК НЕСТРУКТУРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Б. Синчев[1], А.Б. Синчев[2], Ж. Акжанова[3], А.М. Муханова[4]**
[1]Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан,
[2] АО «Национальные информационные технологии», Астана, Казахстан,
[3]ТОО «Астана LRT», Астана, Казахстан,
[4]Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

**Абстракт.** Предложены точные методы решения задачи о сумме подмножеств *n*-элементного множества $X^n$. Приведены теоремы выборки подмножества $X_m$ с фиксированной размерностью *m*, удовлетворяющего сертификату *S*. Установлена принадлежность величины *S* диапазону, границы которого определены на основе элементов множества $X^n$. Предлагаемые методы принципиально отличаются от существующих методов по времени и используемой памяти, а также - простоте реализации программных продуктов. Первоначально разработаны леммы и точные алгоритмы определения подмножества $X_m$ с размерностью *m*=2 и *m*=3, сумма элементов которого равна *S*. Полученные результаты обобщены для подмножеств $X_m$ с $m \geq 4$. В частности, поиск подмножества $X_4$ осуществлен на основе разработанного алгоритма с временем работы и требуемой памятью *O*(*n*). Приведены примеры, иллюстрирующие основные положения предлагаемых алгоритмов. Эти научные результаты полностью опираются на материалы, приведенные в патенте USPTO США, август 2019 года.

**Ключевые слова:** поиск, метод, алгоритм, неструктурированная информация

**Введение.** Важнейшей задачей теоретической информатики является равенство классов P и NP. Эта задача была сформулирована в 1971 году и до сих пор остается нерешенной. За доказательство утверждения P=NP или за доказательство его опровержения Математическим институтом Клэя назначена премия в один миллион долларов США. Если все-таки окажется, что P=NP, то это даст возможность быстро и эффективно решать множество трудноразрешимых на данный момент задач. Так в чем же все-таки суть проблемы? К классу P (Polynomial time) относятся простые задачи, которые можно решить за полиномиальное время. Примером простой поисковой задачи может служить сортировка массива произвольных данных, которая необходима для быстрого нахождения определенных данных. В зависимости от выбранного алгоритма сортировки, для массива длиной *n*, количество выполненных операций будет от *n*log*n* до $n^2$. Таким образом, простота алгоритмов, принадлежащих к классу P заключается в том, что при увеличении *n*, время выполнения увеличивается незначительно. К классу NP (Non-deterministic Polynomial time) относятся задачи, для которых проверку уже найденного решения можно осуществить за полиномиальное время. Сложность задач этого класса заключается в том, что непосредственно нахождение решения требует значительно большего, чем полиномиальное, времени. Один и первых фундаментальных обзоров задач информационного поиска, которые сведены к задаче о сумме подмножеств (subset sum problem), и поисковых машин был представлен в работах [1,2]. Задача о сумме подмножеств является важной задачей не только в теории поиска, но и в теории сложности алгоритмов, криптографии и других. Задача поиска *m*-мерного подмножества из n-мерного множества, сумма элементов которого равна некоторому заданному числу *S*, является NP-полной (NP-complete). Вычислительная сложность этой задачи

зависит от двух параметров – количества *n* элементов множества и точности *p* (определяется как количество двоичных разрядов в числах, составляющих множество). В фундаментальной математике давно установлен факт, согласно которому количество подмножеств множества, состоящего из *n* элементов, равно $2^n$ и количество всевозможных наборов из нулей и единиц длины *n* равно $2^n$.

В работах [3,4] определены время работы алгоритма и потребляемая память в виде экспоненциальной функции от параметров *n* либо *p*. Шреппелем и Шамиром сделан существенный вклад в развитие методов поиска на базе табличных *m*-сумм. В качестве практической задачи рассмотрена задача о ранце. Показана, что задача наиболее трудна, когда *n* имеет высокий порядок. Задача становится лёгкой только при очень малых значениях параметров *n* и *p*. Если *n* (количество входных данных) мало, то полный перебор вполне приемлем. Если параметр *p* (количество разрядов в числах множества) мал, можно использовать динамическое программирование при решении задачи о ранце. Легко убедиться, что проверка решения осуществляется быстро (нужно лишь просуммировать элементы найденного подмножества). Но на поиск решения необходимо затратить экспоненциальное время, поскольку необходимо проверить все возможные подмножества. Это делает решение поставленной задачи непрактичным для больших значений *n*.

**Основные положения табличных методов.** Математическое обоснование новых методов и алгоритмов поиска неструктурированной текстовой информации по ключевым словам осуществляется с использованием векторно-пространственной модели (каждый элемент поискового цифрового индекса выступает в качестве координаты векторного пространства), исключая вероятностную и булеву модели.

Таким образом, задача информационного поиска сведена к сумме подмножества (subset sum problem), принадлежащей к классу NP полной проблеме, и предлагаемый подход позволяет применять существующие критерии релевантности документов в векторных пространствах.

*Основная теоретическая задача* (subset sum problem). Даны множество из *n* чисел и число *S*. Требуется выяснить, существует ли хотя бы одно подмножество, сумма элементов которого равна *S*.

В настоящее время решены задачи информационного поиска по двум, трем и четырем ключевым словам на основе табличных *m*-сумм (table m-sum problem, задается таблица размерности *m*x*n*).

Имеется таблица 2x*n* и заданное число *S*. Необходимо найти 2 числа из разных строчек (по одному из каждой строки), дающих в сумме *S*.

Алгоритм А. Полный перебор. Время работы $-O(n^2)$.

Алгоритм Б. Перебор с сортировкой. Отсортировать первую строку, для каждого элемента из второй строки вычесть его из *S* и искать эту разность в первой строке. Время работы $-O(nlogn)$. Требование памяти $O(n)$.

Имеется таблица 3x*n* и заданное число *S*. Необходимо найти 3 числа из разных строчек, дающих в сумме *S*.

Алгоритм А. Полный перебор. Время работы $-O(n^3)$.

Алгоритм Б. Для одной строки найти все разности с S, а для двух других -перебрать все варианты. Время работы $-O(n^2)$.

Имеется таблица 4x*n* и заданное число *S*. Необходимо найти 4 числа из разных строчек, дающих в сумме *S*.

Алгоритм1. Существует сложный алгоритм Шреппеля-Шамира с временем работы $O(n^2 logn)$.

В дальнейшем этот материал позволит провести сравнительный анализ с ниже предлагаемыми научными результатами.

**Открытые проблемы NP-полных задач.** Работы [3,4]посвящены решению задачи (subset sum problem), в которой время поиска $T=O(2^{n/2})$ и требуемая

память $M$=O($2^{n/4}$) не позволяют применять полученные результаты на практике. Основным недостатком табличных методов является построение каждой строки таблицы по свойству, определяемым каждым ключевым словом. Это означает, что мы обязаны проводить предварительную работу по некоторой структуризации входных данных. В свою очередь, возникает дополнительная проблема разбиения векторного пространства на подпространства согласно каждому ключевому слову.

**Постановки задач.** Переформулируем постановку основной задачи, непосредственно связанной с длиной $m$ поискового запроса.

Задача1. Требуется выяснить, существует ли подмножество

$X_2$={$x_i$+$x_j$=$S$; $i \neq j$; $x_i$, $x_j$ $\in X^n$; $i,j \in N$}

где

$X^n = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – множество целых (либо натуральных) чисел, $N = (1,2, \dots, n)$-множество натуральных чисел.

Задача2. Требуется выяснить, существует ли подмножество

$X_3$={$x_i$+$x_j$ + $x_k$= $S$; $i \neq j \neq k$; $x_i$, $x_j$ ,$x_k \in X^n$ ; $i,j,k \in N$}.

Задача 3. Требуется выяснить, существует ли подмножество

$X_4$={$x_i$+$x_j$ +$x_k$+$x_l$= $S$; $i \neq j \neq k \neq l$; $x_i$, $x_j$ ,$x_k$ , $x_l$ $\in X^n$ ; $i, j, k, l \in N$}.

где

$X^n = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – множество целых (либо натуральных) чисел, $N = (1,2, \dots, n)$-множество натуральных чисел.

Задача 4. Требуется выяснить, существует ли подмножество

$X_5$={$x_i$+$x_j$ +$x_k$+$x_l$+$x_m$= $S$; $i \neq j \neq k \neq l \neq m$; $x_i$, $x_j$, $x_k$ , $x_l$, $x_m \in X^n$; $i,j,k,l,m \in N$}.

**Решение задач.** Введем обозначения: $C_n^m$ -сочетание, $S_n^m$ –сумма элементов одного подмножества из набора подмножеств $X_m$ множества $X^n$. При этом переменная $m$ может меняться от 0, 1, 2, …, $n$. Совокупность (набор) этих подмножеств $X_m$ определяется на основе сочетания

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}.$$

Отсортируем заданный вектор $x$ из множества $X^n$ в убывающем порядке и получим сортированное множество $Z^n$ - множество векторов $x$, значения элементов которого отсортированы в убывающем порядке, и найдем величины

$$S_{min}^m = \sum_0^m z_{n-m},$$
$$S_{max}^m = \sum_0^m z_m.$$

Надо отметить, что

$$S_{min}^0 = S_{max}^0 = 0,$$
$$S_{min}^n = S_{max}^n = \sum_1^n x_i = \sum_1^n z_i.$$

Составим возможные диапазоны принадлежности сертификата $S$, соответствующему подмножеству из набора подмножеств $X_m$,

$$S \in [S_{min}^m, S_{max}^m].$$

Решение задач поиска базируется на следующих теоремах.

**Теорема1.** Пусть сертификат $S$ принадлежит диапазону $[S_{min}^m, S_{max}^m]$. Тогда существует подмножество $X_m$, сумма элементов которого равна $S$.

Доказательство. Выполнение условия теоремы (или условия(6)) означает, что необходимо генерировать все подмножества $X_m$ на основе формулы (2) множества $X^n$, сумма элементов каждого из них, меняется от минимального значения $S_{min}^m$ до максимального значения $S_{max}^m$. Это эквивалентно генерации всех n-мерных векторов из нулей и единиц ( $e \in E^n$ ). Выше указанное условие позволяет производить перебор подмножеств в порядке минимального изменения двоичного кода вектора $e$ . Если на $i$-том индексе вектора $e$ стоит 1(единица), это означает, что этот элемент включен в данное подмножество и должен учитываться при подсчете суммы элементов. Определение $m$ индексов, на которых стоят единицы, однозначно определяет вектор $e$, соответствующий одному подмножеству из набора подмножеств $X_m$. Тогда существует вектор $e$ такой, что сумма $S$ вычисляется

на основе скалярного произведения: $S = (e, x)$. Ч.Т.Д.

Полученный результат распространим на набор подмножеств $X_{n-m}$ из множества $X^n$ и введем диапазоны $[S_{min}^{n-m}, S_{max}^{n-m}]$. Тогда справедлива

**Теорема2.** Пусть сертификат $S$ принадлежит диапазону $[S_{min}^{n-m}, S_{max}^{n-m}]$. Тогда существует подмножество $X_{n-m}$, сумма элементов которого равна $S$.

Доказательство. На основе равенства сочетаний $C_n^m = C_n^{n-m}$ можем заменить переменную $m$ на переменную $n$-$m$ и вектор $e$ из теоремы 1 на вектор $\bar{e}$, в котором согласно изменению от величины $S_{min}^{n-m}$ до величины $S_{max}^{n-m}$ нули вектора $e$ заменяются единицами, а единицы – нулями. Тогда существует вектор $\bar{e}$ такой, что сертификат $S$ вычисляется на основе скалярного произведения: $S = (\bar{e}, x)$ либо $S = S_{min}^{n} - (e, x)$. Ч.Т.Д.

В работе[5,6] приведены алгоритмы поиска неструктурированной информации с применением этих теорем.

**Заключение.** Предлагаемые методы и точные алгоритмы для решения задач из класса NP-complete используются каждый день в огромном количестве областей: при восстановлении частично поврежденных файлов, разложении числа на простые множители, в криптографии, оптимизации различных маршрутов и размеров доставляемых товаров, в логистике и так далее. Значительно более эффективное решение подобных проблем могло бы сэкономить серьёзные деньги, а также время, поскольку с современными алгоритмами мы не можем решить достаточно быстро, и нам приходится довольствоваться лишь приближенными решениями. Помимо этого, в современной медицине не существует дефицита в сложных вычислительных проблемах и более того быстрые алгоритмы позволили бы вывести анализ различных болезней на совершенно новый уровень, что помогло бы спасать куда больше жизней.

**Список использованных источников**

1. C. J. van Rijsbergen."Information Retrieval". Dept. of Computer Science. University of Glasgow, 1979
2. А. Адаманский. Обзор методов и алгоритмов полнотекстового поиска. - Новосибирск, Новосибирский государственный университет, 2018, -26с.
3. E. Horowitz, S. Sanni. Computing Partitions with Application to the Knapsack Problem //Journal of the ACM(JACM), 1974, T21, pp.277-292
4. R. Schroeppel, A. Shamir A $T=O(2^{n/2})$, $S=O(2^{n/4})$ Algorithm for Certain NP-Complete Problem // SIAM Journal on Computing, 1981, Vol.10, № 3, pp.456-464
5. B. Sinchev, A.B. Sinchev, J. Akzhanova, A.M. Mukhanova. New methods of information search. I. //News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 3, Number 435(2019), pp.240-246
6. B. Sinchev, A. B. Sinchev, Z.A. Akzhanova. Computing network architecture for reducing a computing operation time and memory usage associated with determining, from a set of data elements, a subset of at least two data elements, associated with a target computing operation result.// Патент USPTO No.:10,394,55 B1 dated Aug.27, 2019.
7. В.С. Симаков, Д.М. Толкачев Методы и алгоритмы поиска информации в Интернете. –М.: Глобус, 2017.-332с.
8. В.А. Урвачева Обзор методов информационнго поиска. // Вестник ТИ им. А.П. Чехова, 2016, с.1-7

УДК:636,38.675

# ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО СТАНКА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КАРАКУЛЯ.

***ассистент*** **Хашимов С.И., *ассистент* Хашимова М.С.**
*САМАРКАНДСКИЙ ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ*

**АННОТАЦИЯ:** The main point of article includes the description of small- sizet and muiti- function machin-tool which allows to conduct several technological operations for processing the astrakham by quick detachable working organs. Further the main geometrical of this technological eguipment are given.

Суть статьи заключается в описании малогабаритного многофункционального станка позволяющего проводить несколько технологических операций по выделки каракуля, за счёт быстросъемных рабочих органов. Приведены основные геометрические и кинематические параметры данного технологического оборудования. Овцеводство является одной из важнейших отраслей животноводства, способной обеспечить государства Центральной Азии и Казахстана валютным поступлением. Главная продукция каракулеводства это высокоценные шкурки, которые, прежде чем использовать для изготовления различных меховых изделий, подвергаются многоступенчатой обработке. В отличие, от первичной обработки шкурок каракуля, которую проводят непосредственно в хозяйствах. Процесс выделки проходит на специализированных предприятиях, оборудованных поточными технологическими линиями; включающими в себя ряд станков и механизмов. Рабочие органы которых, непосредственно воздействуют на кожевую ткань и волосяной покров каракуля; от которых, напрямую зависят механические свойства кожевой ткани, представляющие совокупность нескольких специфических показателей, характеризующих особенности данного вида сырья.

В технологическом процессе выделки пушно-мехового сырья принимают участие машины следующих типов:

1. Разбивочная машина-операция на этой машине позволяет добиться увеличения площади шкурки, а также размягчения самой структуры кожевой ткани.

2. Шлифольная машина-операция на этой машине производится после разбивки и позволяет довести кожевенный покров до нужной толщины и гладкости, что влечет за собой повышение качественных показателей полуфабриката и улучшения его кондиционных свойств.

3. Протрясной барабан - это машина для очистки волосяного покрова от мездровой пыли и механических примесей.

Но использование этих машин, непосредственно, в хозяйствах, где происходит первичная обработка каракуля, для полного завершения цикла и выпуска готовой продукции, не приемлема, из-за больших габаритов данных станков, сложности конструкций, огромных затрат на электроэнергию и требования высокой квалификации к операторам.

Нами создан станок совмещающий все три машины, а следовательно и, выполняющий все три операции, т.е. разбивку, шлифовку и очистку шкурок. Это достигается за счет установки на раме станка быстросъемных агрегатных узлов, которые представляют собой рабочие органы каждой из этих машин. Помимо выше перечисленных достоинств этого станка увеличивалась площадь контакта рабочего органа с поверхностью обрабатываемого материала, это достигается усовершенствованием механизма

прижима, выполненного в виде перевернутой буквы «П», осуществляя тем самым двухсторонний прижим, как перед рабочим органом, так и позади него. Также был изменен ручной прижим шкурки к рабочему органу на механический, что повышает качество продукции и улучшает товарный вид шкурки, за счет равномерного шлифования по всей поверхностей кожевой ткани. Кожух выполнен из прозрачного материала(орг.стекла), что позволяет оператору контролировать процесс работы и защищает его от абразивного материала, отлетающего от поверхности наждачной бумаги. Еще одним немаловажным фактором, влияющим на работоспособность оператора ,является уменьшение шума во время очистки воласяного покрова, что выгодно отличает данный станок от протрясного барабана , применяемого в этой отрасли. Данный станок был подвержен тензометрическим исследованиям на базе ОАО «БМКБ АГРОМАШ», при техническом содействии тензометрической лаборатории УзМЭИ. Задачей исследований было установить оптимальные параметры и режимы работы разбивочной головки, а также произвести хозяйственные испытания станка для механической обработки пушно-мехового сырья. Опыт проводился накладкой шкурки на поверхность резинового и стального листа с установкой на неё плиты массой 32,2Н с последующим добавлением грузов 50 и 100 Н. К концу шкурки закреплялся пруток, связанный через блок с площадкой, масса которой равнялась $G_1$, для установки грузов. Стальной или резиновый лист закреплялся не столе. С каждым проверяемым материалом опыт проводился в трёх поверхностях при нагружении шкурки грузами 32,2Н; 82,2Н; 132,2Н. Также учитывалась масса грузов $G_1$при которой начиналось движение системы.

Результаты опытов сведены в таблице №1.

| № | Наименование | G,Н | $G_1$,Н | $G_1$ср,Н | fтр |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкурка + резиновый лист | 32,2<br>82,2<br>132,2 | 16;16,2;17<br>38;41;42<br>59;60;5;63 | 16,41<br>40,33<br>60,83 | 0,509627<br>0,490673<br>0,46016 |
| 2 | Шкурка + стальной лист | 32,2<br>82,2<br>132,2 | 14;15,8;16<br>34;34;7;36<br>54;53,8;56 | 15,27<br>34,9<br>54,6 | 0,47412<br>0,42457<br>0,41301 |

Как видно из результатов опыта, с увеличением давления на шкурку, коэффициент трения скольжения fтр уменьшается, это происходит от того, что ворсинки шерсти начинают опираться на длинную сторону.

Далее была проведена отработка и обоснование методики замеров с использованием стенда на базе токарного станка 1П611.

Предварительно планировалось проведение замеров при следующих условиях:

- при трёх режимах оборотов барабана $N_{б1}$= 570 об/мин; $N_{б2}$=780 об/мин; $N_{б3}$=1100об/мин

- при трёх режимах скоростей протягивания шкурки:Vпр1=0,1м/с;Vпр2=0,2м/с;Vпр3= 0,3м/с

- при трёх режимах нагружения педали: $G_1$=50Н; $G_2$=100Н; $G_3$=150Н.

Проведение пробных замеров осуществлялось при полном включении регистрирующей аппаратуры и последующем увеличении оборотов, нагрузки на педаль и скорости протягивания.

При всём этом было установлено следующее:

а) при нагрузке на педаль 50Н и частоте вращения барабана 570об/мин качество обработки шкурок неудовлетворительное, но повышение нагрузки увеличивает эффективность обработки;

б) при нагрузке на педаль50,100 и 150Н и частоте вращения барабана780 об/мин обработка достаточна эффективна

в) при нагрузке на педаль,100 и 150Н и частоте вращения барабана1100 об/мин обработка шкурки практически невозможна из-за замоток на барабан и обрывов г) так как работа со шкуркой осуществляется подачей вручную под вращающийся рабочий орган, возникает психологический фактор опасности, влияющий на оператора и скорость протяжки.

Многократными замерами (60 повторностей на 570,780 и 1100 об/мин по 20 повторностей) установлено, что скорость протягивания шкурки колеблется в пределах от 0,09 до 0,125 м/с ( средняя скорость протяжки Vпр ср=0,109 м/с). Поэтому определения крутящего момента и оборотов барабана методом тензометрирования проводилось на двух режимах:

- $N_б$= 570 об/мин, при нагрузке на педаль 100 и 150Н;
- $N_б$=780 об/мин, при нагрузке на педаль 50,100 и 150Н ;
- Скорость протягивания на обоих режимах принемалось Vпрср=0,109м/с

Запись осуществлялось на осциллографическую ленту для каждого варианта в двух повторениях.

На всех вариантов начало осциллографической диаграммы отличается всплеском крутящего момента, происходящим вначале затягивания барабаном шкурки, дальнейшем резким снижением момента до минимума, при продвижении захваченной барабаном шкурки в исходное положение. После начала протягивания шкурки оператором момент возрастает и , в процессе протягивания, при обработки отдельных утолщённых мест происходят местные увлечения моментов на диаграмме. После вытягивания шкурки из-под барабана происходит снижение момента до минимума.

Обработка диаграммы выполнялась методом планиметрирования с использованием полярного планиметра с переменном рычагом.

До начала опытов и после окончания тензометрический токосъёмник подвергался тарировке на стенде ОАО «БМКБ АГРОМАШ», при этом крутящий момент на валу токосъёмника задавался от 136Н см до 1360Нсм.

Результаты обработки осциллограммы сведены в таблице №2.

*Табл.2*

| № | Обороты барабана | Усилия на педаль | Учётное Время записи | Учётная Площадь осциллограммы | Ордината | | Средний масштаб | Момент | | Окружное усиление | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Средняя | Максимальная | | Средний | Максимальный | Среднее | Максимальное |
| | Об/мин | Н | СЕК | $см^2$ | ММ | ММ | М/ММ | Г М | Г М | Н | Н |
| 1 | 570 | 150 | 4,8 | 13,05 | 10,87 | 15,5 | | 157,6 | 224,7 | 246,4 | 351,7 |
| 2 | = | = | 4 | 8,7 | 8,7 | 12,5 | | 126,2 | 181,3 | 197,1 | 283,2 |
| 3 | = | 100 | 4,8 | 8,33 | 6,95 | 11 | | 100,7 | 159,5 | 197,1 | 249,2 |
| 4 | = | = | 4,8 | 7,9 | 6,58 | 14 | | 95,41 | 203 | 157,4 | 317,2 |
| 5 | 780 | 150 | 4 | 15 | 15 | 25,5 | 14,3 | 217,5 | 369,8 | 149,1 | 577,7 |
| 6 | = | = | 4 | 15 | 15 | 23 | | 217,5 | 333,5 | 339,8 | 521,15 |
| 7 | = | 100 | 4,4 | 16,95 | 15,4 | 23 | | 223,3 | 333,5 | 348,9 | 21,1 |
| 8 | = | = | 4,4 | 15,16 | 13,78 | 29,5 | | 199,8 | 427,8 | 312,2 | 668,4 |
| 9 | = | 50 | 3 | 9,5 | 12,66 | 21,5 | | 183,6 | 311,8 | 286,8 | 487,1 |
| 10 | = | = | 3 | 16,8 | 22,4 | 26 | | 324,8 | 377 | 507,5 | 589,6 |

Одним из важных условий качественной обработки шкурок является скорость ножа. На основании выше изложенного пунктов а), б), в), г), а также изменения окружной скорости в зависимости от диаметра барабана очевидно что поскольку при малых оборотах для получения оптимальной скорости $V_{от} = 6 \ldots .7$ м/с необходимо увеличение диаметра (а следовательно вращающейся массы , центробежных сил и габаритов станка), то наиболее оптимальным является диаметр барабана 164…180 мм на режиме 780 об/мин

.

**Литература**

1. ПАТЕНТ №76, заявка№ 9800010 от 12.05.1998г. «Прижимное устройство» г.Ташкент.
2. ПАТЕНТ №77, заявка №9800011 от 27.10.1998г. «Разбивочная головка»
г. Ташкент.
3. ПАТЕНТ №78, заявка № 9800003 от 27.10.1998г. «Машина для обработки кож и пушно меховых шкур» г. Ташкент.
4.Акт производственной опробации барабано - разбивочной машины.
г. Самарканд.
5.Отчёт о проведении тензометрирования барабано-разбивочной машины. Сентябрь-ноябрь 1999г. ОАО «БМКБ АГРОМАШ» г.Ташкент.
6.О. Ф. Флаерте, В. Г. Радди «Химия и технология кожи» Москва 1961 год «Легкая индустрия»
7.К. Диззи, Д. Тенькоус «Анализ кожевенного сырья» Москва 1977 год «Легкая индустрия»
8.А. Н. Бесседин «Новые приборы для контроля качества кожи и меха» Москва 1968 год «Легкая индустрия»

# IDENTIFICATION OF CLASSIFICATION FEATURES OF DECISION SUPPORT SYSTEMS

**Begdazym Zhansaya Shamshidinkyzy**
A second-year post graduate, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University,
Nur-Sultan, Kazakhstan
Supervisor - cand.tech.sci., Aitimova U.ZH.

The classification of decision support systems (DSS) is introduced in the article. Further researches in this field will clarify the definition of DSS, which must conform to the theory of decision-making, the theory of expert assessments, information systems and information technology.

***Keyworlds:*** *Decision Support System (DSS), classification of DSS, Expert Decision Support System (EDSS).*

Decision support systems play a huge role in the analytical justification of management decisions. The following distinctive features of decision support systems can be distinguished [1]:

–orientation to poorly structured (unstructured) tasks;

–assistance in decision-making and analysis of a wide range of problems, not limited to specific subject frames;

–decision support, not complete replacement of human judgments by information system;

–use of decision-making methods in justification of alternatives.

To identify, describe and classify DSS, it is advisable to select a set of features that allow describing both the characteristic features of this type of systems in General and the distinctive features of each particular decision support system in particular. Research in this area will further help to formulate the requirements that a modern DSS should have. Approaches to classification of DSS are absent in literature sources [1-5], which, as a rule, consider specific software products, the analytical review of which serves as an empirical basis for the research.

**1. Empirical base of the study**

In the list of analysed DSS include the most commonly cited in the literature, as well as systems with clearly defined features: the selection of experts [6], super solutions [7], decision lens (lens solutions) [8], expert system decision support (EDSS) [9], Imaginatik idea Central [10], UTA plus [11], ELECTRE is [12], ELECTRE III and IV [13], ELECTRE three [14], iris [15], the Emperor 3.1 [16], DSS Expert [17], optimal [18], the DSS Selection 5.3 [19], MPRIORITY [20], WinEXP+ [21].

**2. Signs of DSS classification**

We formulate the features by which it is advisable to describe/classify the DSS, as well as explain the individual features on the example of different DSS: 1. Technical specification. 1.1. Name of the system. 1.2. User type. 1.3. It component (list of information technologies used). 1.4. Compatibility with other software products. For example, the ability to transfer the report on the solution of the problem to external applications, the ability to download the source data from other systems. 2. Interface features. Under the features of the interface are used by information technology (e.g., web-interface, using AJAX technologies, etc.) and architectural features (for example, a catalog of tasks, the availability of any services with each page, etc.). The features of the interface include such indicators as the ease of use of the system and ease of operation.

**3. Methods of decision-making used in air defense.**

Currently, many East Kazakhstan regions use some kind of mathematical decision-making method, mainly Thomas L. Saaty's hierarchy analysis method.

The most important advantage of air defense is a variety of decision-making methods, as in this case, the alternatives are evaluated in terms of different mathematical

models that reflect certain aspects of the decision-making problem.

**4. Features input source data.**

Input data can be entered manually, loaded from external sources, or copied from jobs created in the system. For example, UTA allows you to enter data only manually. The SuperDecisions system allows not only to enter data manually, but also to load them from external sources.

**5. Features of providing the result of solving the problem.**

Outgoing data in different systems are formed with different degrees of detail. There are advantages to systems that generate output in as much detail as possible.

In other systems, the sensitivity analysis of the results is carried out, which allows to control that the change in the mass of measurements affects the result of solving the problem.

**6. Availability of knowledge base.**

A knowledge base is a set of rules for selecting appropriate decision-making methods based on the conditions of a decision-making task. The only system with a knowledge base is the ESPPR.

Classification of EDSS by selected characteristics

| | |
|---|---|
| 1. Technical specification | |
| 1.1 name of the system | EDSS |
| 1.2 type of user | the person making the decision |
| 1.3 1.3 it component (list of information technologies used) | The DSS software is developed in the MS Visual C# programming language in Microsoft Visual Studio 2005. The database system is developed and operates in the database Microsoft SQL Server 2005. Analytical reporting system is implemented and operates in ProClarity Analytics Server. Multidimensional data marts for analytical reporting are implemented and function in Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. |
| 1.4 Compatibility with other software products | Compatibility is not implemented in the current version of the system |
| 2. Interface features | Provides end-user access to the system using "thin client" technology (via Internet browser and web server) |
| 3. Decision-making methods used in the DSS | The current version of the system contains about 50 mathematical methods of decision making |
| 4. Features of input of initial data | The input data is set by the user manually or copied from the existing solutions of the problem in the system |
| 5. Features of the presentation of the result of solving the problem | The output data is formed in the form of a report containing the results of solving the problem using various mathematical methods. |
| 6. A knowledge base | The knowledge base contains a set of rules for selecting appropriate models and decision-making methods to justify alternatives, depending on the specific implementation of the elements of the task |
| 7. The availability of a database | The database contains information necessary for calculations, description of tasks and methods of decision-making, reporting, support of multilingual interface, adding new methods of decision-making without changing the program code of the system |
| *8. Evaluation of alternatives* | |
| 8.1 How to specify multiple alternatives | The set of alternatives can be finite or represented as a subset of an n-dimensional space |
| 8.2 Ways to set preferences on a | Quantitative estimates or ordinal estimates of alternatives |

| | |
|---|---|
| variety of alternatives | for each criterion (feature) can be given) |
| 8.3 the Principles of harmonization and evaluation of the alternatives according to various criteria | The principles of the majority; Pareto; sequential consideration of criteria. It is possible to solve the problem in two stages: at the first stage, the Pareto principle is used to coordinate estimates of alternatives from the positions of different criteria (features), at the second stage – the majority principle. |
| 8.4 Methods of setting the relative importance of features (criteria) | Expert on a 10-or 100-point scale |
| 8.5 verification of consistency of alternative assessments on selected topics | Absents |
| *9. Ability to harmonize estimates of alternatives in different problem situations* | |
| 9.1 principles of harmonization of estimates of alternatives in different problem situations under uncertainty | The Pareto principle; pessimism; optimism; Hurwitz; antagonistic player; savage; Laplace |
| 9.2 principles of harmonization of estimates of alternatives in different problem situations, taking into account the probability of their occurrence | The principles of the majority; Bayes |
| *10. Organization of work with experts* | |
| 10.1 possibility to involve experts | Working with experts is implemented in all methods of group decision-making |
| 10.2 depending on the degree of competence of experts | Expert competence coefficients are entered on a 10-or 100-point scale |

**7. Availability of database.**

The DSS database is used to store data, task descriptions, and decision-making methods.

**8. Evaluation of alternatives.**

*8.1. Ways to specify a variety of alternatives.* The set of alternatives (variants of solutions) can be finite, countable, represented as a subset of n-dimensional space or given in another way.

*8.2. Ways to set preferences on a variety of alternatives.* A significant advantage is the system that provides the ability to select different scales to set estimates of alternatives.

*8.3. The principles of harmonization and evaluation of the alternatives according to various criteria.* The principles of harmonization of assessments of alternatives on various grounds are determined by the decision-making methods used in the DSS. Examples include the majority principle, the Pareto principle, the principle of sequential consideration of criteria, and the Saati principle.

*8.4. Methods for specifying the relative importance of features (criteria).* In addition, there are systems that provide the ability to calculate feature weights, such as SuperDecisions and Expert Choice.

*8.5. Verification of consistency of estimates of alternatives on individual grounds.* Checking the consistency of the input data avoids making judgments based on conflicting estimates. The value of this coefficient should not exceed a certain set level. If it is exceeded, the expert is recommended to revise the generated estimates.

**9. Ability to harmonize estimates of alternatives in different problem situations.** Taking into account the

environmental conditions, the possible implementation of which together set the problem situations of decision-making, significantly improves the quality of analytical justification of alternatives. The only DSS that incorporates risk and uncertainty decision-making methods is the DSS. There are:

9.1. Principles of coordination of estimates of alternatives in various problem situations under uncertainty (principles of Pareto, pessimism, optimism, Hurwitz, antagonistic player, savage, Laplace).

9.2. Principles of harmonization of estimates of alternatives in different problem situations, taking into account the probability of their occurrence (majority principle or Bayes principle).

**10. Organization of work with experts.**

10.1. The possibility of attracting experts. Modern DSS have the ability to collect and process expert group judgments. Some systems allow you to assign different roles to experts involved in solving the problem. Simple experts have an opportunity to set estimates, administrators-to edit initial data of a task.

10.2. Taking into account the coefficients of competence of experts. Taking into account the coefficients of competence of experts in most cases involves manual entry of the coefficients of their relative importance.

10.3. Principles of harmonization of expert assessments. Among these principles are the majority principle, the Pareto principle, the calculation of the geometric mean of individual estimates.

10.4. Assess the consistency of expert opinions. To assess the consistency of the opinions of experts who Express their preferences on an ordinal scale, the Kendall private rank correlation coefficient and the weighted distance between the preferences of experts (a modification of Spearman's private rank correlation coefficient) can be used [23].

## Reference list

1. *Горский П.* Уточнение понятия «система поддержки принятия решений» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.devbusiness.ru/development/dms/dmss_terms.htm.

2. *Корнеев С. В.* Системы поддержки принятия решений в бизнесе, 2005. № 6 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.management.com.ua/ims/ims096.html.

3. *Ларичев О. И.* Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2002.

4. Обзор СППР [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://market-pages.ru/infteh/46.html.

5. www.expertchoice.com.

6. http://www.superdecisions.com.

7. http://www.decisionlens.com.

8. www.imaginatik.com.

9. http://market-pages.ru/infteh/46.html.

10. http://www.tomakechoice.com/optimum.html.

11. http://www.ciritas.ru/product.php?id=10.

12. http://www.tomakechoice.com/mpriority.html.

13. http://www.teleform.ru/pages/0002/0006/0001/0002.html.

14. *Саати Т. Л.* Принятие решений – Метод Анализа Иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.

15. *Миркин Б. Г.* Проблема группового выбора. – М.: Наука, 1974.

*Саати Т. Л.* Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. – М.:ЛКИ, 2008.

# ӨЗДІГІНЕН ТЫҒЫЗДАЛАТЫН БЕТОН ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ

**Акатаев Бауыржан Куанышевич**
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ сәулет-құрылыс факультетінің магистранты
Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Аруова Л.Б.

**Аннотация:** Жұмыста өздігінен тығыздалатын бетон қоспаларын алу негіздері қарастырылған. Бетон қоспасының өздігінен тығыздалу әсеріне жоғары эффективті суперпластификаторлар мен минералды қоспаларды бірлесіп пайдалану есебінен қол жеткізілетіні көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** өздігінен тығыздайтын бетон, суперпластификатор, минералды қоспа, жұқа толтырғыш.

Өздігінен тығыздалатын бетон (халықаралық терминология бойынша — Self-Compacting Concrete [SC]) соңғы онжылдықта қарқынды дамып келе жатқан қазіргі заманғы бетон түрлерінің бірі болып табылады. Бұл бетон өз салмағының әсерінен сыртқы әсерсіз тығыздала алады, пішін толығымен толтырылып, тіпті қалың арматураланған конструкцияларда да оңай әрі біркелкі нығыздала алады. Өздігінен тығыздалатын бетондар стандартты 50...80 см конус құралымен жайылымдығын есептейді және оларды қолдану бетон қоспасының сапалы нығыздалуын және беріктілік жиынтығының жоғары қарқынын жақсы болуын қамтамасыз етеді.

Өздігінен тығыздалатын бетонның концепциясын 80 жылдардың соңында жапон мамандары [1] әзірлеген. Бетонның бұл түрін жасауының негізгі себебі - бетон қоспасын қалыптарға салу үшін айтарлықтай еңбек шығындарын талап етпейтін жоғары сапалы материал [2] алу болды. Бұл фактор XX ғасырдың 90-жылдарының басында өзі тығыздалатын бетондар технологиясын тез дамыту үшін Жапонияда ғана емес, сонымен қатар құрылыс саласында білікті жұмыс күшінің тапшылығын бастан өткерген басқа да өнеркәсіптік дамыған елдерде - АҚШ, Швеция, Германия, Франция сияқты негізгі рөл атқарды.

Соңғы жылдары Қазақстанда құрылыс саласының көтерілуіне байланысты өздігінен тығыздайтын бетонға қызығушылық қарқынды дамыды. Бұл материал арнайы құрылыс объектілерін салуда қолданылады. Сондықтан әлемдік құрылыс практикасында өздігінен тығыздалатын бетондарды қолдануға және оларды өндіруге көп көңіл бөлуде. Осыған байланысты өздігінен тығыздалатын бетондардың қасиеттерін анықтайтын факторларды зерттеу өзекті тақырыптардың бірі болып табылады.

Өздігінен тығыздалатын бетонды құрудың маңызды алғышарты бетон технологиясына химиялық қоспалардың ең тиімді топтарының бірі — суперпластификаторларды (СП) әзірлеу және кеңінен енгізу болып табылады. Бұл қоспалардың бетонның технологиясын едәуір дәрежеде өзгерте алатынын және бетонның жаңа түрлерін жасауға мүмкіндік беретінін түсіну мамандарға бірден келген жоқ. СП әлеуетін толық пайдалану бетонның осы модификаторларын жүйелі зерттеуден және оларды қолданудың практикалық тәжірибесін талдаудан кейін ғана мүмкін болды.

Бетонды өндірумен айналысатын мамандардың пайымдауынша, "үнемделген" цементтің бетон құрамына жоғары тиімді СП енгізу кезінде ірі және ұсақ толтырғыштармен емес, белсенді немесе инертті минералды қоспалармен алмастырылуы тиіс деген ой болды [3]. Бетондардың осы ерекшеліктерінің СП қосылған болуы, анағұрлым жетілдірілген қоспаларды жасаумен

қатар, өздігінен тығыздайтын бетонды құрудың негізі болды.

Жоғары ыңғайлы төселетін бетон қоспаларының технологиясын дамыту әр түрлі факторларды пайдалану есебінен болды:

- оптималды гранулометриялық құрамы бар полифракциялық толтырғышты қолдану;

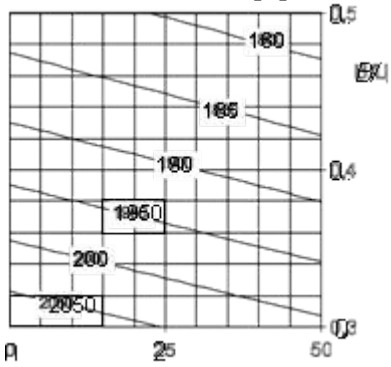
-материалдың беріктігі мен коррозиялық беріктігін арттыру үшін микро және ультрадисперсті минералды қоспаларды (микрокремнезема, ЖЭС күлдері, жұқа ұнтақты шлактар және т. б.) пайдалану;



-жоғары жылжымалы бетон қоспаларының реологиясын басқару;

-химиялық модификаторлардың, бетон қасиеттерін реттегіштердің жаңа түрлерін құру.

Қарапайым бетон қоспаларымен салыстырғанда, өздігінен тығыздалатын бетондардың маңызды ерекшелігі қоспаның жоғары ағымдылығы кезінде су бөлу мен қатпарланудың болмауы. Цемент қамырына тиімді гиперпластификаторлар қоспасын енгізген кезде су-цемент суспензиясының тығыздығы едәуір жоғарылауын байқауға болады. Алайда, суспензия тығыздығы, тіпті су-цементтік қарым-қатынастың шекті төмендеуі жағдайында да толтырғыштың тығыздығына жете алмайды — 2500...2700 кг (сурет 1). Бұл жағдай цемент қамыр тығыздығын арттыру бетон қоспасының қатпарлануға бейімділігін төмендететін қосымша фактор болып табылады [4].

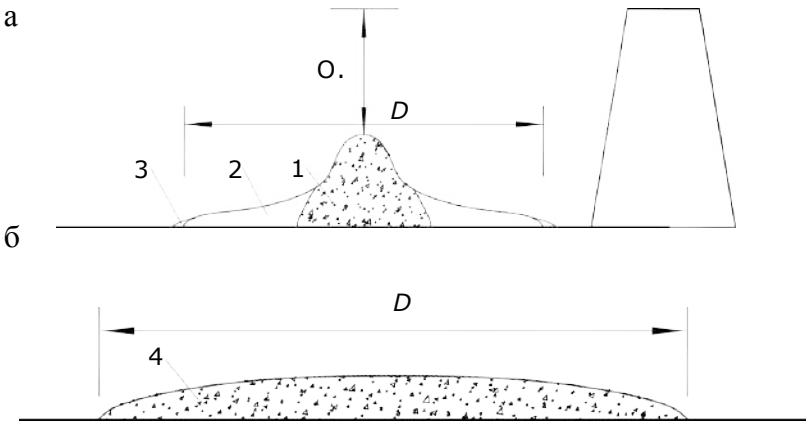



Сур. 1. Цементті қамырдың тығыздығына тығыздығы 2700 кг/м3 болатын минералды қоспамен тығыздығы 3100 кг/м3 цементті ауыстыру үлесінің және су-цементті қатынасының әсері

Қоспаның ыдыратылмауын қамтамасыз ететін негізгі фактор ретінде қозғалудың төмен шекті кернеуі бар цементті суспензияның жоғары тұтқырлығын қарастыру керек. Цемент қамырының негізгі реологиялық сипаттамаларының осындай үйлесімі араластыру кезінде оған тартылған ауаның бетон қоспасынан шығуын қамтамасыз етеді. Седиментациялық құбылыстарды төмендету үшін бетон қоспасына модифицирленген целлюлоза, гидролизденген крахмал, полиэтиленгликоль, табиғи биполимерлер және т.б. негізінде түсіретін қоспалар құйылуы мүмкін. [5].

Өздігінен тығыздалатын бетонның құрамын анықтау кезінде шешілуі тиіс негізгі міндет - ірі және ұсақ толтырғыш түйіршіктерінің біркелкі таралуы. Стандартты конустың (сур. 2) көмегімен бетон құрамының дұрыстығын анықтаймыз. Бетон қоспасына тиімділігі жоғары СП енгізу кезінде 2 жағдай орын алуы мүмкін:"сомбреро эффектісі" - бетон қоспасынан ерітінді құраушыдан, ал ерітінді құраушыдан — "цемент сүтінен" ағу. Бұл ретте бетон қоспасы сомбрероға ұқсас пішінді қабылдайды

(сур. 3а); құрам дұрыс болса біркелкі таралады( сур. 3б)




Сур. 3. Жоғары жылжымалы бетон қоспасының артық (а) және оңтайлы (б) толтырғыш құрамы бар қолайлылығын анықтау. Белгілер: 1 — ірі толтырғыштың жоғары құрамы бар бетон қоспасы; 2 — ерітіндінің жоғары құрамы бар бетон қоспасы; 3 — "цемент сүті"; 4-біртекті бетон қоспасы. Практикалық кезеңде алынған оң нәтиже

Толтырғыштың дәндерінің қажетті жылжуы бетонның құрамына майдалылығы бойынша тұтқыр толтырғышпен салыстырылатын жұқа толтырғышты енгізу есебінен жүзеге асырылады. Бұл компоненттің саны тұтқыр цементтің шығынымен салыстырылады. Цементті инертті материалмен едәуір сұйылту дәстүрлі бетондарға қарағанда айтарлықтай төменге, су-цементтік қатынасына байланысты беріктіктің айтарлықтай жоғалуына әкеп соқпайды. Инертті немесе белсенді минералды қоспалардың едәуір көлемдерінің қолайлылығы жоғары бетон құрамына енгізу жоғары жылжымалы, бірақ агрегацияға төзімді бетон қоспасын алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта өздігінен тығыздайтын бетондар құрамын жобалау теориясы әлі әзірленбеген. Сондықтан құрамды іріктеу тәжірибелі жолмен жүргізіледі. Бірінші кезеңде СП түрі мен шығыны, сондай - ақ жеткілікті ағындылығы бар цементті қамырды алу үшін су-цементтік қарым-қатынасты және минералды қоспаларды таңдайды.



Екінші және үшінші кезеңде тиісінше 50 см-ден төмен емес бетон қоспасының жайылымдылығын алу үшін ірі және ұсақ толтырғыштың шығынын таңдайды.

Өздігінен тығыздалатын бетон-бірегей техникалық-құрылыс қасиеттері бар материал. Оны алу - белсенді немесе инертті минералды қоспалары бар жоғары тиімді суперпластификаторларды (гипрепластификаторларды) бірлесіп пайдаланудың арқасында мүмкін. Бұл бетондарды кеңінен қолдану үшін шикізат материалдарын дайындауды неғұрлым жоғары деңгейде жүзеге асыруға және олардың рецептурасына дәл шыдауға мүмкіндік беретін жаңа өндірістік база жасау қажет емес.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. Ozawa K, et. al. Development of high performance concrete based on the durability design of concrete structures: Proceedings of the second East-Asia and Pacific Conference on Structural

Engineering and Construction (EASEC- 2). 1989. Vol. 1. pp. 445–450.

2. Оучи, М. Самоуплотняющиеся бетоны: разработка, применение и ключевые технологии // Бетон на рубеже третьего тысячелетия: Труды 1-ой Всероссийской конференции по бетону и железобетону.— М.: Готика, 2001. С.209–215.

3. Collepardi, M. A Very Close Precursor of Self-Compacting Concrete (SCC) // Supplementary Volume of the Proceedings of Three-Day CANMET/ACI International Symposium on Sostainable Development and Concrete Technology. USA, S. Francisco, 2001. pp. 23–28.

4. Okamura H, et. al. Mix-design for self-compacting concrete // Concrete Library of JSCE. 1995. No. 25. pp.107– 120.

5. Collepardi, M. Self-Compacting Concrete: What is New? // Proceedings of Seventh CANMET/ACI International Conference on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures In Concrete. Berlin, Germany. 2003. pp. 1–16.

УДК 004: 378.147

# МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УМНОЙ ИНДУСТРИИ

**Абдугулова Жанат Капаровна, к.э.н, доцент,**
**Кисикова Нургул Мырзабековна, к.ф-м.н., доцент**
**Алтынбек Ғалым Талғатұлы**
Магистрант факультета информационных технологий ЕНУ им.Л.Н.Гумилева
г. Нур – Султан, Казахстан

**Аннотация.** В данной статье автор рассматривает моделирование автоматизированных систем для умной индустрии. Процессы моделирования при создании и функционировании АСУ умной индустрии, обеспечивающие адаптивность системы и возможность проведения адекватных компьютерных экспериментов, являются сегодня крайне актуальными.

Международный коллектив ученых из трех стран Канада, США, и Мексика определили восемь категорий критических факторов, которые образуют направления инициатив по созданию умной индустрии. Эти восемь категорий таковы: политический контекст, экономика, управление и организация, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), люди и сообщества, построенная инфраструктура и окружающая среда, руководство.

Эти категории составляют базу интегративной модели «Умная индустрия», которая может быть применена городскими органами власти для установления и реализации инициатив. Схематично интегративная модель изображена на рисунке 1.

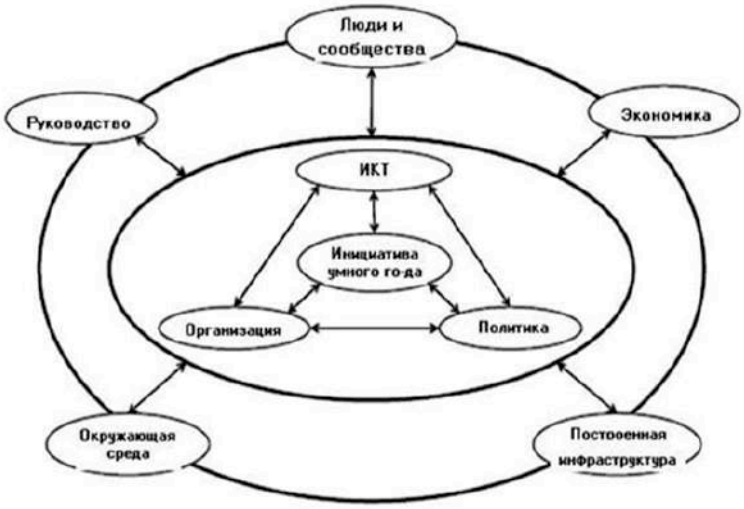



Рисунок 1 - Интегративная модель Умная индустрия

Очень важно отметить, все факторы имеют двусторонний характер, так как в различное время и в разных ситуациях некоторые из них оказываются более приоритетными, чем другие.

Информационно-коммуникационные технологии могут рассматриваться как суперфактор инициатив «Умная индустрия», так как они имеют сильное влияние на каждый из семи других факторов. Главное достоинство ИКТ – оптимальная пропорция «цена – эффективность». При относительно низких затратах ИКТ позволяют значительно повысить эффективность использования

существующей городской инфраструктуры, обеспечить доступность необходимых для нормальной жизни услуг и сервисов, сделать жизнь в городе более безопасной.




Рисунок 2- Взаимосвязи между ключевыми системами города

Модель «Умная индустрия» можно считать городом-интерфейсом, который находится в постоянном интерактивном взаимодействии с каждым жителем через ИКТ. Наиболее ключевыми информационно-коммуникационными технологиями считают открытые сети Wi-Fi по всему городу, Интернет Вещей (Internet of Things), мобильные приложения, и повсеместное покрытие мобильной связью [2].

«Умная индустрия», главным образом, сосредотачивается на применении информационных технологий следующего поколения всеми группами городского населения, устанавливая датчики и приводы в следующие системы: умные дома, центры здравоохранения, умные энергосистемы, дороги и транспортные системы, системы водоснабжения, нефти и газопроводы.

«Умная индустрия» обязан предложить достойный уровень жизни каждому жителю мегаполиса. Это значит предоставить высокое качество жизни: чистый воздух, качественное образование, безопасность, недорогое высококачественное здравоохранение, развлечения, спорт, эффективная городская мобильность, и высокая скорость взаимодействия. Ключевые характеристики таковы:

- Конкурентоспособность: привлечение инвестиций, полная занятость населения;
- Устойчивость: социальная, экологическая, финансовая;
- Качество жизни: безопасность, вовлеченность, развлечения, здравоохранение, образование, прозрачность и т.д.

Модель Smart city согласно IBM может быть охарактеризована, как «практичная бизнес архитектура Умной индустрии», и основывается на семи базовых факторах: городские услуги, граждане, бизнес, транспорт, связь, вода, и энергия (рисунок 3).

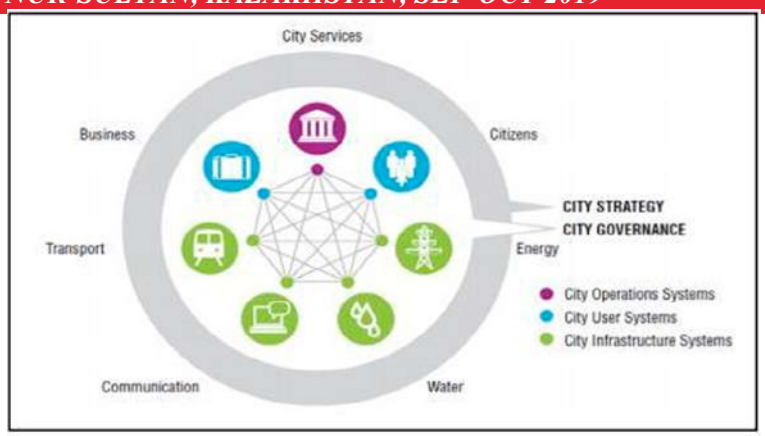



Рисунок 3 – Архитектура модели Умной индустрии а согласно IBM

Модель Smart согласно Accenture может быть описана, как «открытая платформа», имеющая возможность объединить критические компоненты города (офисные и жилые здания, управление природными ресурсами, транспорт, здравоохранение и безопасность, утилизация отходов, образование и культура, государственное управление и услуги) (рисунок 4).

Рисунок 4 – Архитектура модели Умной индустрии согласно Accenture

На рисунке 5 представлена модификация архитектуры, называемая «Колесом Умного города» и включающая в себя более 100 индикаторов в каждом секторе умное управление, умная окружающая среда, умные люди, умная мобильность, умный образ жизни. Индикаторы позволяют городам оценивать эффективность их инициатив и действий по реализации модели Smart city.

Рисунок 5 – Колесо Умной индустрии

Модель Smart согласно Microsoft, в отличие от IBM и Accenture, фокусирует свое внимание на наличии Умных жителей и вовлекает их во все управленческие решения (рисунок 6).

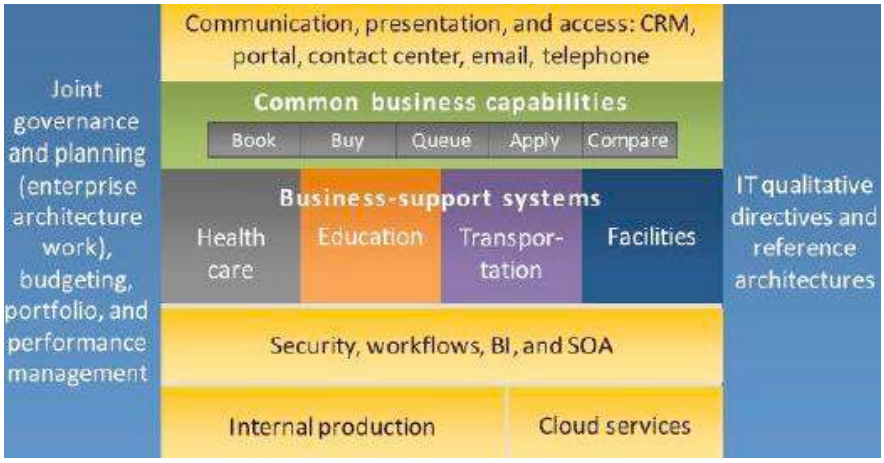



Рисунок 6 – Архитектура модели «Умной индустрии» согласно Microsoft

Архитектуру «Умной индустрии» можно поделить на шесть уровней.

Во главе архитектуры стоят «Цели» богатство, здоровье, возможности, безопасность, независимость, выбор, устойчивость, и т.д.

Второй уровень – это «Люди», которых классифицируют по их типу: визитеры или жители. Затем жителей делят по роду их занятости – наемные работники, люди свободной профессии, служащие или бизнесмены. «Экосистема» включает в себя:

- Общественный сектор законодательный и исполнительный органы местного самоуправления, школы и детские сады, училища и колледжи, медицинские и социальные учреждения, служба ЧС, служба общественной безопасности и др.;
- 3-й волонтерский сектор благотворительные организации, социальные предприятия и др.;
- Объединения жителей семейные и социальные, культурные и религиозные, по интересам, и др.;
- Частные сектор владельцы, наемные работники, работник свободных профессий, надомные работники, предприятия розничной торговли, и др.

Под интересы «Экосистемы» создаются «Мягкие инфраструктуры»:

- Лидерство и руководство;
- Инновационные форумы;

- Сети и общественные организации.

Затем создается «Городская система», в которую входят все службы города, предоставляющие услуги жителям и визитерам транспортные услуги, здравоохранение, культура и искусство, экономика, городская администрация, электро- и водоснабжение, социальное обслуживание, общественная безопасность, образование и др.

В качестве завершающего звена при создании «Умной индустрии» вводятся «Твердые инфраструктуры» – реальные физические инфраструктуры города: ИКТ, транспортные сети и сети Электра и водоснабжения, пространства и строения.

Так как очевидно, что ИКТ играет основополагающую роль в модели «Умного города», важным шагом, помимо нахождения единого определения и архитектуры, является оценка перспективности той или иной информационно-коммуникационной технологии. European Smart Cities – модель Европейских умных городов. Остановимся более подробно на Европейской модели, так как именно она выбрана для реализации концепции «Умный город» в Казахстане. Существует множество проектов, исследующих крупные мегаполисы и их проблемы развития. При этом города среднего размера например, Алматы, Нур-Султан в сравнении с европейскими мегаполисами могут довольно сильно отличаться и оставаться неисследованными, хотя они также конкурируют с большими столицами по соответствующим проблемам, являясь менее оборудованными ресурсами.

Согласно данной модели, Smart City – это город, имеющий высокие показатели по 6 факторам и внутренним индикаторам.

Таким образом, можно суммировать, что значение городов в развитии страны, да и всего мира, растет с каждым годом, как и их население. Однако, стремительная урбанизация сопровождается появлением целого ряда проблем, связанных с электроэнергией, водоснабжением, транспортом, санитарией, услугами в сфере образования и здравоохранения. Их разрешение требует новых комплексных стратегий способных не только избавить от насущных трудностей, но и обеспечить дальнейший прогресс. Возникает потребность в новой модели, новой парадигме управления городом, которая была бы способной обеспечивать максимально эффективное расходование природных ресурсов и при этом обеспечивать высокий уровень жизни.

Такой моделью может быть концепция «Умная индустрия». Это современная стратегия объединения разнообразных факторов городского развития направленная на модернизацию инфраструктуры с принципиально новыми возможностями централизованного управления, новым уровнем услуг и безопасности. В основе такой стратегии развития города лежат технологические преимущества, позволяющие централизованно собирать различные данные, обрабатывать и отображать их в том виде и качестве, которые необходимы административному аппарату для эффективного управления городом.

**Список использованной литературы:**

1. Мохаммед А., Аммосов Ю., Амирджанян А., Ачкасов Е., Развитие городов: лучшие практики и мировые тенденции // Национальный доклад Urban-practice. -2011. С.11 – 15
2. Чайкин В. Техническое обоснование реализации проекта Smart City: компонента Интеграционная платформа. -2014
3. Cohen B. The Top 10 Smart Cities On The Planet // http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet. -2014

4. Smart Cities Seoul: a case study // https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/15/T0B150000153301PDFE.pdf.

5. Дрожжинов В.И. Умный город и принципы его создания // Экономическая политика. Экспертный канал. -2013

УДК 631.372

# ОЗУҚА ЭКИНЛАРИ ЕТИШТИРИШГА ИХТИСОСЛАШГАН МОДЕЛ ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИНИНГ ЕР МАЙДОНЛАРИ, МАШИНАЛАР ТАРКИБИ ВА МИҚДОРИНИНГ РАЦИОНАЛ ҚИЙМАТЛАРИНИ АСОСЛАШ

**Джиянов Маъоруф Рашидович**
Тошкент давлат аграр университетининг катта ўқитувчиси,
Тошкент, Ўзбекистон
**Исламова Лайло Ҳамидуллоевна**
Тошкент давлат аграр университетининг тадқиқотчиси,
Тошкент, Ўзбекистон

**Аннотация:** Ўзбекистонда деҳқончилик билан бир қаторда чорвачилик тармоғи ҳам ривожланиб бораётгани боис фермер хўжаликларида озуқа етиштиришга катта аҳамият берилмоқда.

Озуқа экинлари майдонлари 150 га, 300 га ва 450 га бўлган фермер хўжаликларини модел фермер хўжаликлари сифатида қабул қилиш ўринлидир. Бундай фермер хўжаликлари балансидаги техника воситаларининг рационал таркиби ва миқдори мос равишда 25 та (7 та трактор), 48 та (13 та трактор) ва 69 та (19 трактор) бўлиши зарур.

**Калит сўзлар:** Озуқа экинлари, модел фермер хўжалиги, рационал ер майдони, техника воситаларининг рационал таркиби ва миқдори.

Аввало модел фермер хўжалигининг таърифини келтирамиз.

*Модел фермер хўжалиги* – бу шундай назарий хўжаликки, унда республиканинг (вилоятнинг, туманнинг) муайян ҳудуда жойлашган бир гуруҳ фермер хўжаликларининг тупроқ, иқлим шароитлари, моддий-техника воситалари билан таъминланиш даражалари, ишлаб чиқариш ва бошқа хусусиятлари нисбатан тўлиқ акс этади [1].

Озуқа экинлари етиштираётган фермер хўжаликларида ўтказиладиган якуний агротехника тадбири – бу ҳосилни ўриб, йиғиб олишдир. Бу тадбир КСК-100А, Е-282, Марал-125 типидаги ем-хашак йиғиш ва силос ўриш комбайнлари, КС-Ф-2,1Б, КРН-2,1А ва КИР-1,5М “Умид” каби ўтўргичлар ёрдамида бажарилади. [2].

Кўп йиллик илмий-амалий тажрибалардан келиб чиқиб, озуқа комбайнларининг мавсумий иш унумдорлиги $w_M$=100 га, ўтўргичларники эса $w_M$=50 га. этиб белгиланган. Биз фермер хўжаликларидаги маккажўхори, арпа, оққўхори каби дон экинлари майдонларини $S_{c1}$=100, $S_{c2}$=200 ва $S_{c3}$=300 га. қийматларда, яъни озуқа комбайнларининг $w_M$=100 га унумдорлигига каррали равишда ($S_{c1}$=1· $w_M$=1·100=100 га, $S_{c2}$=2· $w_M$=2·100=200 га, $S_{c3}$=3· $w_M$=3·100=300 га), беда, сули, рапс, перко сингари озуқа экинлари майдонларини $S_{01}$=50, $S_{02}$=100 ва $S_{03}$=150 га. миқдорларда, яъни ўтўргичлар унумдорлиги ($w_M$=50 га)га каррали равишда ($S_{01}$=1· $w_M$=1·50=50 га, $S_{02}$=2· $w_M$=2·50=100 га, $S_{03}$=3· $w_M$=3·50=150 га) танлашни таклиф қиламиз. Бу ҳолда фермер хўжаликларининг жами экин майдонлари $E_{p1}$= $S_{c1}$+ $S_{01}$=100+50=150 га, $E_{p2}$= $S_{c2}$+ $S_{02}$=200+100=300 га, $E_{p3}$= $S_{c3}$+ $S_{03}$=300+150=450 га. бўлади. Шундай қийматли ер майдонларига эга бўлган фермер хўжаликларини модел фермер хўжаликлари деб аташ ўринлидир. Модел фермер хўжаликларида озуқа экинларини

етиштиришни тўла механизациялаштириш имконини берадиган машиналар таркиби ва миқдорини ҳисоблаймиз (жадвал).

*Ем-хашак йиғиш ва силос комбайнлари:* 1-модел ФХда $M_T = S_{c1} / w_M$=100/100=1 дона, 2-модел ФХда $M_T$=200/100=2 дона, 3-модел ФХда $M_T$=300/100=3 дона. *Ўтўргичлар сони:* 1-модел ФХда $M_T = S_{01} / w_M$=50/50=1 дона, 2-модел ФХда $M_T$=100/50=2 дона, 3-модел ФХда $M_T$=150/50=3 дона. *Ҳайдов тракторлари:* $M_T = E_p / w_M$. Мос равишда 150/175=0,85≈1 дона; 300/175=2 дона; 450/175=3 дона. *Плуглар сони:* ҳайдов тракторлари сонига, яъни 1, 2 ва 3 донага тенг. *Чуқурюмшаткичлар сони:* $w_M$=350 га. $E_{p1} / w_M$=150/350=0,42 (сотиб олмайди, МТПга мурожаат этади). $E_{p2} / w_M$=300/350=0,85≈1 дона. $E_{p3} / w_M$=450/350=1,28≈1 дона сотиб олади. *Узун базали ер текислагичлар:* $w_M$=240 га. $E_{p1} / w_M$=150/240=0,62≈1 дона; $E_{p2} / w_M$=300/240=2 дона; $E_{p3} / w_M$=450/240=3 дона сотиб олади. *Тишли бороналар комплекти:* 4 та звенодан иборат 1 та комплект учун $w_M$=250 га. $E_{p1} / w_M$=150/250=0,6≈1 дона; $E_{p2} / w_M$=300/250=1,2≈2 дона; $E_{p3} / w_M$=450/250=1,8≈2 дона сотиб олади. *Дискли бороналар*: $w_M$=215 га. $E_{p1} / w_M$=150/215=0,69≈1 дона. $E_{p2} / w_M$=300/215=1,38≈1 дона. $E_{p3} / w_M$=450/215=2,07≈2 дона сотиб олади. *Чизел-култиватор:* $w_M$=200 га. $E_{p1} / w_M$=150/200=0,75≈1 дона. $E_{p2} / w_M$=300/200=1,5≈2 дона. $E_{p3} / w_M$=450/200=2,25≈2 дона сотиб олади. *Сеялкалар:* $w_M$=294 га. 1-модел ФХ учун: $E_{p1} / w_M$=150/294=0,51≈1 дона. 2-модел ФХ учун: $E_{p2} / w_M$=300/294=1,02≈1 дона. 3-модел ФХ учун: $E_{p3} / w_M$=450/294=1,53≈2 дона сотиб олади. *Култиваторлар:* $w_M$=50 га. $E_{p1} / w_M$=150/50=3 дона. $E_{p2} / w_M$=300/50=6 дона. $E_{p3} / w_M$=450/50=9 дона. *Уч ғилдиракли (чопиқ) тракторлари сонини аниқлаш.* Бундай тракторларнинг уруғ экиш ва экинлар қатор ораларига ишлов беришда талаб этиладиган сонини култиваторлар сонига тенг миқдорда танлаймиз, яъни жадвалнинг 11-қаторидаги рақамларни тегишлича 12.1-қаторга киритамиз. Юклаш-тушириш ишларини бажаришдаги 1000 гектарга 3 та трактор меъёридан фойдаланиб ҳисоблаймиз: $M_T = 3E_{p1}/1000=3\cdot150/1000=0,45\approx1$ дона (1-модел ФХда бу иш учун энг камида битта трактор бўлиши керак); $M_T = 3E_{p2}/1000=3\cdot300/1000=0,9\approx1$ дона; $M_T = 3E_{p3}/1000=3\cdot450/1000=1,35\approx1$ дона. *Универсал-чопиқ (транспорт) тракторлари:* меъёри 1000 гектарга 12 дона бўлгани учун $M_T = 12E_{p1}/1000=12\cdot150/1000=1,8\approx2$ дона. $M_T = 12E_{p2}/1000=12\cdot300/1000=4$ дона. $M_T = 12E_{p3}/1000=12\cdot450/1000=6$ дона. *Трактор тиркамалари:* ҳар бир универсал-чопиқ (транспорт) тракторига 2 та тиркама меъёридан келиб чиқиб, жадвалнинг 13-қаторидаги рақамларни иккига кўпайтирамиз ва 14-қаторга ёзиб қўямиз. *Маъданли ўғит сочиш*

*машиналари:* $w_M$=260 га. $E_{p1}/w_M$=150/260=0,57≈1 дона. $E_{p2}/w_M$=300/260=1,15≈1 дона. $E_{p3}/w_M$=450/260=1,73≈2 дона. *Маҳаллий ўғит сочиш машиналари:* $w_M$=100 га. $E_{p1}/w_M$=150/100=1,5≈1 дона. $E_{p2}/w_M$=300/100=3 дона. $E_{p3}/w_M$=450/100=4,5≈4 дона. *Дори пуркагичлар:* $w_M$=250 га. $E_{p1}/w_M$=150/250=0,6≈1 дона. $E_{p2}/w_M$=300/250=1,2≈2 дона. $E_{p3}/w_M$=450/250=1,8≈2 дона. Бу ерда рақамлар ортиб бориш томонга яхлитланди, чунки дори пуркагичлар ўсимликларнинг касаллик ва зараркунандаларига қарши курашишдан ташқари уларни баргидан озиқлантиришда ҳам ишлатилади.

Озуқа экинлари етиштиришга ихтисослашган модел фермер хўжаликларида талаб этиладиган техника воситаларининг турлари ва миқдорлари

| № | Машинанинг номи | 1-модел ФХ, $E_{p1}$=150 га: $S_{c1}$=100 га, $S_{01}$=50 га | 2-модел ФХ, $E_{p2}$=300 га: $S_{c2}$=200 га, $S_{02}$=100 га | 3-модел ФХ, $E_{p3}$=450 га: $S_{c3}$=300 га, $S_{03}$=150 га |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Ем-хашак йиғиш ва силос ўриш комбайнлари: КСК-100А, Е-282, Марал-125 типидаги | 1 | 2 | 3 |
| 2. | Трактор билан агрегатланадиган ўтўргичлар: КС-Ф-2,1Б; КРН-2,1А, КИР-1,5М “Умид” типидаги | 1 | 2 | 3 |
| 3. | Ҳайдов тракторлари: ВТ-150Д, Т-402.01, Т-150К, ХТЗ-17221, ХТЗ-181 типидаги | 1 | 2 | 3 |
| 4. | Плуглар: ВТ-150Д, Т-402.01, Т-150К, ХТЗ-17221, ХТЗ-181 типидаги тракторлар учун: LD-100, ПН-4-35, ПЛН-5-35 каби | 1 | 2 | 3 |
| 5. | Ерларни чукур юмшатиш машиналари: ГР-370, ГРХ-2-50, ГРП-3/5, ГНУ-1МС типидаги | МТП | 1 | 1 |
| 6. | Узун базали ер текислагичлар: ПА-3, П-4А, П-2,8А типидаги | 1 | 2 | 3 |
| 7. | БЗСС-1,0; БЗТС-1,0; БЗТХ-1,0 типидаги тишли бороналар комплекти | 1 | 2 | 2 |
| 8. | Дискли бороналар: БДТ-3,0; ТДБ-3/5 типидаги | 1 | 1 | 2 |
| 9. | Чизел-култиватор: ЧКУ-4А | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | типидаги | 1 | 2 | 2 |
| 10. | Сеялкалар: СПЧ-6ФС, СУПН-8А, СПС-12, СЗУ-3,6, СЗТ-3,6 типидаги | 1 | 1 | 2 |
| 11. | Култиваторлар: 70 см қатор оралари учун КХУ-4, КРХ-4 типидаги | 3 | 6 | 9 |
| 12.<br><br><br><br>12.1.<br><br>12.2. | Ўсимликлар қатор ораларига ишлов берувчи уч ҳилдиракли чопиқ тракторлари: МТЗ-80Х, ТТЗ-80.11, ТТЗ-60.11, ТТЗ-100К11 типидаги: 70 см қатор ораларида экиш ва култивациялаш учун юклаш-тушириш ишлари учун | 3<br>1 | 6<br>1 | 9<br>1 |
| 13. | Универсал-чопиқ тракторлари: МТЗ-82, ТТЗ-60.10, ТТЗ-80.10, ТТЗ-100К10, МТЗ-80 типидаги | 2 | 4 | 6 |
| № | Машинанинг номи | 1-модел ФХ, $E_{p1}$=150 га: $S_{c1}$=100 га, $S_{01}$=50 га | 2-модел ФХ, $E_{p2}$=300 га: $S_{c2}$=200 га, $S_{02}$=100 га | 3-модел ФХ, $E_{p3}$=450 га: $S_{c3}$=300 га, $S_{03}$=150 га |
| 14. | Трактор тиркамалари: 2ПТС-4-793А, 2ПТС-4-793А-01, 2ПТС-793А-03, 2ПТС-4-887 типидаги | 4 | 8 | 12 |
| 15. | Маъданли ўғит сочиш машиналари: НРУ-0,5, РМУ-0,5М, РМУ-0,75, МВУ-0,5А, 1РМГ-4, 1РМГ-4Б типидаги | 1 | 1 | 2 |
| 16. | Маҳаллий ўғит сочиш машиналари: РОУ-6, РТП-5 типидаги | 1 | 3 | 4 |
| 17. | Дори пуркагичлар: ОВХ-600, ОШУ-50, ОПШХ-12/15 типидаги | 1 | 2 | 2 |
| | $\sum M_T$, **дона:** | **25** | **48** | **69** |

Бажарилган ҳисоб-китоблар натижаларидан кўриниб турибдики, озуқа экинларини етиштиришни тўла механизациялаштиришни таъминлаш учун 150 гектарли майдонга эга бўлган 1-модел ФХ 17 турдаги 25 та техника воситаси (шу жумладан 7 та трактор), 2-модел ФХ 48 та техника воситаси (шу жумладан 13 та трактор), 3-модел ФХ 69 та техника воситаси (шу жумладан 19 та трактор) билан бутланган бўлиши шарт. Ем-хашак йиғиш ва силос ўриш комбайнлари ҳамда ўтўргич машиналари етарли бўлса етиштирилган ҳосилни оптимал муддатларда, сифатли, айниқса тўйимлилигини сақлаб қолган ҳолда нес-нобуд қилмасдан йиғиштириб олишга эришилади.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Тошболтаев М., Азизов Ш. Фермер хўжаликлари ва машина-трактор парклари учун талаб этиладиган техника таркиби ва сонини ҳисоблаш. Монография. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014, 180 бет.

2. Тошболтаев М. Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида машина-трактор агрегатларидан фойдаланиш даражасини оширишнинг назарий-методологик асослари. Монография. –Т.: «Fan va texnologiya», 2016, 604 бет.

UDK.547.912 .546.224

# ДИЗЕЛЬ ЁИЛҒИСИНИ ЭКСТРАКЦИОН УСУЛДА ТОЗАЛАШ

**Чулиева Мадина Мансур қизи**
Қарши шаҳри 1-мактаб
9-синф ўқувчиси, Ўзбекистон
Илмий раҳбар-Қурбонов М.Ж.

**Аннотация** Европа талабларига жавоб берадиган ва экологик тоза эксплуатацион хоссалари яхшиланган дизель ёқилғиси олиш учун экстракцион деароматлаш жараёни учун мақбул экстрагентларни танлаш ва дизель ёқилғисини тозалашнинг физик-кимёвий усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

**Таянч сўзлар**: Евростандарт, деароматлаш, демаркаптанлаш, фракция, крекинг, реагент, экстракция, гидротозалаш, депарафинлаш, аддукт, нафтен, сульфон, дистиллат, сульфид, дисульфид, компаундлаш, қўндирма.

Бугун Ўзбекистон нефть ва газни қазиб олиш ва қайта ишлаш бўйича жаҳондаги йирик мамлакатлар қаторида йитакчи ўринлардан бирига айланиб бормоқда. Хозирги вақтда ишлаб чиқарилаётган замонавий кўп қувватли ички ёнув двигателлари юқори сифатли матор ёқилғиларини талаб қилмоқда. Бунинг учун барча ишлаб чиқарилаётган матор ёқилғилари юқори сифатли бўлиши билан бирга олтингугуртли ва ароматик бирикмалардан чуқур тозаланган бўлиши ҳамда Евро стандартларига жавоб бериши керак.

Охирги ўн йилликда кўпгина мамлакатларда матор ёқилғиларига жуда қаттиқ талаблар қўйилмоқда. Олтингугуртли бирикмаларнинг ёқилғи таркибида кўп бўлиши қурилмалар ва ички ёнув двигателларининг коррозияланишига ва ёқилғининг ёниш маҳсулоти сифатида ажралиб чиқувчи олтингугурт оксидларининг атмосферага чиқишига олиб келади. Чунончи ёқилғи таркибида ароматик бирикмаларнинг меъёрдан ортиқча бўлиши эса ёқилғининг экологик ва технологик хоссаларини ёмонлаштиради. Ароматик бирикмаларнинг ёқилғи таркибида мўл бўлиши ички ёнув двигателларида қурумларни ҳосил қилиш билан бирга, атмосферага қаттиқ заррача (углерод золлари)ларнинг чиқинди сифатида чиқишини оширади.

Ҳозирги кунда бензин ва мой фракцияларини экстракцион деароматлаш жараёни яхши тадқиқ қилинган ва саноатда кенг доирада қўлланилмоқда. Бироқ экологик тоза дизель ёқилғиси олиш мақсадида дизель ёқилғисини экстракцион деароматлаш усулининг самарали технологиясини ишлаб чиқиш ва экстракцион деароматлаш жараёнидаги мавжуд қонуниятларни ўрганиш муҳим масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

Лаборатория шароитида дизель ёқилғиси таркибидаги аренларни ажратиш учун экстракцион деароматлашда оғир дизель фракциясидан фойдаланилди. Экстракциялаш жараёни адабиётларда маълум бўлган метод асосида олиб борилди. Биз тадқиқот учун экстрагент:хом ашё нисбатларини 3:1 ҳажмда олиб бордик. Тадқиқот давомида шу нарса аниқландики, экстрагент сифатида қўлланилган ацетон ўзининг юқори даражада эрувчанлик хоссасини намоён этди. Ацетон билан ТГФ аралашмаси экстрагент:хом ашё 2:1 нисбати ҳажмда олинганда иккита фазага ажралмаслигини кўрсатди. Бундай ҳолатдан четлашиш мақсадида экстракция жараёнида ацетонга 4% ҳажм миқдорида сув қўшиш орқали экстракция жараёнини амалга оширдик. Экстрагентларнинг самарадорлиги рафинат таркибидаги дизель ёқилғиси компонентлари ва қолдиқ аренларнинг чиқиши бўйича баҳоланди.

Оғир дизель фракциясини экстракцион деароматлаш натижалари ва физик кимёвий хоссалари

| Кўрсаткичлар | Экстрагенлар | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,4-Диоксан | | ТГФ | | Ацетон | |
| Экстрагентларнинг хоссалари | | | | | | |
| Мол. масса | 88,1 | | 88,1 | | 58,1 | |
| Зичлик, кг\|м$^3$ | 1037,5 | | 1037,7 | | 794,7 | |
| Қ.ҳар. $^0$C | 101,3 | | 105,0 | | 56,3 | |
| Дип.момент,Д | 0,4000 | | 2,0596 | | 2,8598 | |
| Экстракцион деароматлаш натижалари | | | | | | |
| | рафинат | экстракт | рафинат | экстракт | рафинат | экстракт |
| Мол. масса | 232,4 | 202,8 | 233,0 | 205,3 | 224,5 | 214,0 |
| Зичлик, кг\|м$^3$ | 739,5 | 949,6 | 738,6 | 919,2 | 781,2 | 853,5 |
| Аренлар: | 0,8 | 88,4 | 0,4 | 78,6 | 22,1 | 53,3 |
| Моно- | 0,8 | 43,1 | 0,4 | 38,9 | 11,4 | 25,5 |
| Би- | 0,0 | 42,0 | 0,0 | 36,8 | 10,0 | 25,8 |
| Три- | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 2,5 | 0,6 | 2,0 |
| Парафино-нафтенлар: | 99,1 | 11,0 | 99,4 | 21,0 | 77,3 | 46,3 |
| Нафтенлар | 63,3 | 7,6 | 62,8 | 14,8 | 50,0 | 28,9 |
| и-парафинлар | 14,1 | 1,2 | 14,3 | 2,2 | 11,0 | 7,00 |
| н-парафинлар ,% | 21,2 | 2,0 | 21,5 | 3,8 | 16,3 | 10,1 |
| Хом-ашё бойича унум | 66,8 | 33,1 | 62,0 | 37,8 | 75,3 | 24,3 |

Олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра сув қўшилган ацетон билан экстракциялашда етарли даражада рафинат унуми юқори бўлсада, рафинат таркибидаги аренлар миқдори жуда паст эканлиги аниқланди. Сувли ацетоннинг бу жараёндаги ўзига хос камчиликлари шундаки, биринчидан унинг аренларга нисбатан танловчанлиги паст бўлса, иккинчидан экстрагент сифатида қўллашда ацетоннинг зичлиги дизель фракцияси зичлигига яқин.

Рафинатнинг максимал чиқиши экстрагент сифатида 1,4-диоксанни қўллаганда кўринади. Рафинат таркибида аренлар миқдори 65% бўлса моноҳалқали ароматик углеводородлар миқдори 0,8% га тенг эканлиги аниқланди. Диоксаннинг зичлиги оғир дизель фракцияси зичлигидан фарқ қилганлиги боис амалда у экстракция жараёнида фазаларнинг ажралишига олиб келади. Яхши самарани экстрагент сифати натижаларига асосланиб ТГФ ни ҳам айтиш мумкин. Бу экстрагентлар билан оғир дизель фракцияси ишланганда рафинат таркибида моноҳалқали бирикмалар тўлиқ ажралиши намоён бўлди. Тетрагидрофураннинг камчилиги шундаки, уни амалдаги бошқа экстрагентлар билан таққослаганда рафинатнинг чиқиши паст эканлигини кўрсатди. Шунингдек тетрагидрофуран ҳам паст ҳароратда қайнаганлиги сабабли амалда уни сақлаш ва эксплуатация қилиш мураккаблашади.

Рафинат унумини таҳлил қилиш орқали системанинг оптимал диапазони сув миқдори 6%дан 10%гача бўлишлигини кўрсатди. Экстрагентда сув миқдорининг 10%дан юқори бўлиши 26%гача аренларнинг рафинатда бўлишлигини таъминлайди. Экстрагент-хом ашёнинг 3:1 нисбатидан кам ҳажмда олиниши рафинат таркибидаги аренларнинг миқдори дастлабки хом ашёникига жуда яқин бўлишини ва деароматланиш жараёни амалда содир бўлмаслигини кўрсатди. Шунингдек, ҳажмий нисбатнинг юқори бўлиши яъни 4:1 нисбатда бўлиши ҳам рафинат

чиқишининг аҳамиятли даражада пасайишига олиб келишини кўрсатди. Олинган тадқиқот маълумотларини таҳлил қилиш орқали оптимал технологик параметрлар соҳаси: ҳарорат 25-40 $^0$C, экстрагент-хом ашё 3:1-4:1 нисбат ҳажмда, экстрагентдаги сув миқдори эса 6-10% эканлигини кўрсатди.

Аренларни миқдорини аниқлаш экстракция қилинган дизель ёқилғисидан ажратиб олинган экстрактнинг кимёвий гуруҳ таркибини ўрганиш орқали топилди (ГСХ). Қўлланилган тадқиқот усулининг натижаларига кўра ёқилғининг 270-290$^0$C ҳарорат оралиғида қайнайдиган фракцияларида би- ва полиҳалқали ароматик бирикмаларнинг концентрацияси юқорилиги маълум бўлди.

Сифат жиҳатидан идентификациялаш газ-суюқ хроматография қурулмасига эталон сифатида ароматик углеводородларни киритиш орқали амалга оширилди. Миқдорий қийматлари эса хроматограмма чуққилари майдонини нормаллаштириш орқали топилди.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйзати**

1. Мухтаров Н.Ш., Хамидов Б.Н., Мирзаева М.М., Нарметова Г.Р., Шарипов К.К. Фракционирование ароматических углеводородов дизельного топлива. Узбекский журнал нефти и газа, 2009. - № 4.- С. 37-39.
2. Халиков Д.Е., Обухова С.Л., Везиров Р.Р., Теляшев Э.Г. Экстракционная деароматизация дизельных фракций. Наука и технология углеводородных дисперсных систем: Материалы II Международной симпозиума. Уфа, 2000. –С. 55-57.

УДК 69.059

# СТРОИТЕЛЬСТВА ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

**Дадобоев Абдуназар Иномович**
Старший преподаватель строительной кафедры ХПИТТУ имени академика М.С. Осими, Худжанд, Республика Таджикистан

**Аннотация:** В статье дан анализ методика усиление оснований и усиление стыков соединений элементов зданий. Показаны место разрушение конструкции от сейсмических нагрузок.

**Ключевые слова:** Сейсмостойкость, усиление, массив, основания, схема, наклон, нагрузки, перегородки, сооружения, фундамент.

Повышение сейсмостойкости зданий и сооружений включает в себя усиление оснований и фундамента, а также усиление надземной частей. Усиление оснований и фундаментов необходимо для массивных сооружений, построенных на слабых грунтах. При усилении, оснований действия нагрузки как правило возрастает при разработке проекта которого необходимо учесть. На практике различают два вида усиление оснований; механическое и химическое. Химическое усиление оснований представляет собой закрепленные слабого грунта путем цементации, силикатизация и битумизации. При слабых грунтах основания начинает терять свои просадочные свойства. В таких случаях для уплотнения просадочного грунта под фундаментом без механическом, а также без динамической нагрузки пробуривает отверстие в которых дальнейшем под давлением подаётся жидкое стекло. При силикатизации под давлением грунтовые води отходят внутрь щебенка. При силикатизации заполняется пори и затвердеет. Другой вариант пробуривается под углом наклона шурф, где завинчивается или задавливается винтовой свай без передачи динамических нагрузок на здание. Усиление зданий и сооружений возможно изменением динамической схемы и без изменения динамической схемы. Изменение с динамической схемой включает сейсмогашение и сейсмоизоляцию. Установка демпферов позволяет гасит динамических колебаний

Усиление связей осуществляется путем развития сечений конструкций элементов связи, а также добавлением элементов соединителей. (болты и сварные соединение)

Соединение элементов зданий в единую систему добивается:

–жёстких монолитных устройств сейсмопоясов;

–обжатием элементов предварительно напряженной арматурой;

–устройством контрфорсов рамного железобетонного каркаса;

–усилением существующим стыковых соединением.

Для усиление вышеуказанными способами использует предварительно напряженные и обычные конструкции. Повышение сейсмостойкости здание происходит благодаря увеличение сил трение между панелями, а также блоков. Металлическими и железобетонными шпонками обычно восстанавливают связи элементами крупноблочных и крупнопанельных зданий. Шпонки воспринимают сдвигающие и растягивающие усилия. Для обеспечения пространственной жесткости зданий из крупных блоков применяют сборные железобетонные рамы. С наружных сторон крупноблочные здания охватывают поперечные рамы, а в продольном направлении связаны между собой монолитными или сборно монолитными горизонтальными ригелями, а по концу карнизами кровли. Эффективный вариант такого усиление — это обустройство панель зданий балконами. Стен балкон является как

жесткая рама, имевшийся отдельный фундамент, а пол балкона выступает в роли ригеля рам. Где должен обеспечит совместную работы рам и основного здания. Ширину антисейсмического шва следует назначать по результатам расчетов в соответствии нормы ширина шва должна быть не менее суммы двух амплитуд колебаний смежных отсеков здания.

При высоте здания или сооружения до 5 м ширина такого шва должна быть не менее 30 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты. Фундаменты зданий и сооружений или их отсеков, возводимых на нескальных грунтах, должны, как правило, устраиваться на одном уровне. При устройстве подвала под частью здания следует стремиться к его симметричному расположению относительно главных осей здания.

При строительстве по верху сборных ленточных фундаментов следует укладывать слой цементного раствора марки 100 или мелкозернистого бетона класса В10 толщиной не менее 40 мм и продольную арматуру диаметром 10 мм в количестве три, четыре и шесть стержней при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Через каждые 300 — 400 мм продольные стержни должны быть соединены поперечными стержнями диаметром не ниже 6 мм. В случае выполнения стен подвалов из сборных панелей, конструктивно связанных с ленточными фундаментами, укладка указанного слоя раствора не требуется. Боковые грани панелей (плит) перекрытий и покрытий должны иметь шпоночную или рифленую поверхность. Для соединения с антисейсмическим поясом или для связи с элементами каркаса в панелях (плитах) следует предусматривать выпуски арматуры или закладные детали.

Лестничные клетки устраивают, как правило, закрытыми с естественным освещением через окна в наружных стенах на каждом этаже. Расположение и число лестничных клеток в соответствии с нормативными документами по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений, но не менее одной между антисейсмическими швами в зданиях высотой более трех этажей.

Перегородки следует выполнять легкими, как правило, крупнопанельной или каркасной конструкции. Перегородки следует соединять с колоннами, несущими стенами, а при длине более 3,0 м и с перекрытиями. Допускается выполнять перегородки подвесными с ограничителями перемещений из плоскости панелей. Для обеспечения независимого деформирования перегородок следует предусматривать антисейсмические швы вдоль вертикальных торцевых и верхних горизонтальных граней перегородок и несущими конструкциями здания. Ширину швов принимают по максимальному значению перекоса этажей здания при действии расчетных нагрузок, но не менее 20 мм. Швы заполняют упругим эластичным материалом. В качестве напрягаемой арматуры следует преимущественно применять стержневую горячекатаную или термомеханический упрочненную арматуру классов А800 и А1000, стабилизированную арматурную проволоку классов Вр1400, В1500 и В1600. При диаметре стержней более 20 мм соединение стержней и каркасов должно выполняться с помощью специальных механических соединений (отпрессованных и резьбовых муфт) или сварки независимо от сейсмичности площадки. Шаг хомутов в местах стыкования внахлестку без сварки арматуры внецентренно сжатых элементов должен быть не более 8d. Стыкование арматуры сварными соединениями внахлестку, как правило, не допускается. При стыковании арматуры в малоответственных конструкциях, кроме элементов несущего остова зданий, возможно применение сварных соединений арматуры внахлестку

Антисейсмические пояса в крупноблочных зданиях могут быть

монолитными или сборно-монолитными из армированных блоков-перемычек. Блоки-перемычки соединяются между собой в двух уровнях по высоте путем сварки выпусков арматуры или закладных деталей с последующим замоноличиванием. Стержни вертикальной арматуры должны быть установлены на всю высоту здания в углах, местах изломов стен в плане и сопряжений наружных стен с внутренними, в обрамлении проемов во внутренних стенах, по длине глухих стен не более чем через 3 м, по длине наружных стен в обрамлении простенков.

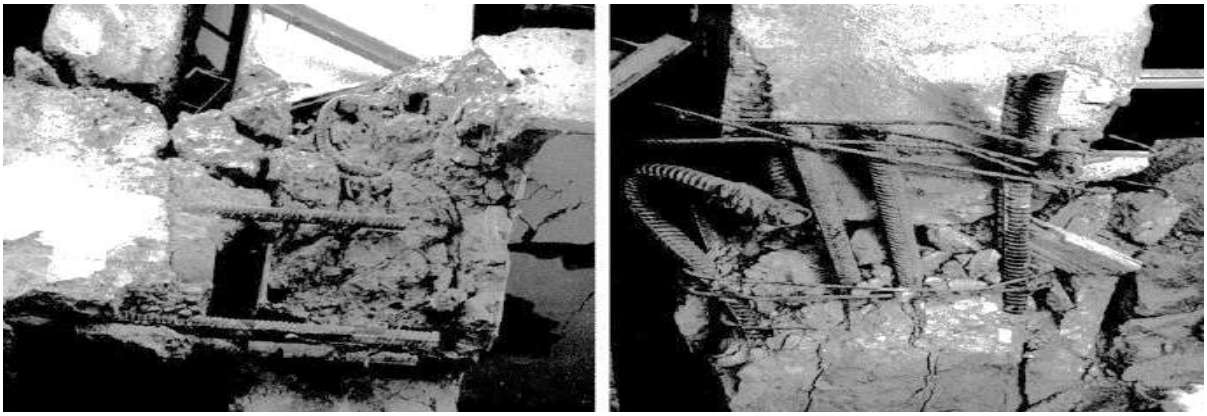
Несущие кирпичные и каменные стены должны возводиться из кладки на растворах со специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом или камнем, с обязательным заполнением всех вертикальных швов раствором расчетной сейсмичности 8 баллов и менее допускается выполнение зимней кладки с обязательным включением в раствор добавок, обеспечивающих твердение раствора при отрицательных температурах. В зданиях с несущими стенами шириной более 6,4 м кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее одной внутренней продольной стены. Расстояния между осями поперечных стен или заменяющих их рам должны проверяться расчетом и быть не более приведенных в таблице 9. Суммарная длина заменяющих рам должна быть не более 25 % суммарной длины внутренних стен того же направления. Не допускается устройство двух рядом расположенных заменяющих рам одного направления. Антисейсмические пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры нижних стен. Инженерный анализ поведения зданий с несущими конструкциями в виде железобетонного каркаса позволил сделать следующие общие для указанной конструктивной схемы выводы:

– каркасные здания обладают в целом невысокой сейсмостойкостью, при этом опыт землетрясений показывает слабые места каркасных конструкций;

– повреждения каркасных зданий связаны в основном с повреждениями железобетонных колонн и узловых соединений элементов каркаса;

– опыт землетрясений показал, что применение диафрагм жесткости в наибольшей степени увеличивает сейсмостойкость каркасных зданий. Даже при повреждении диафрагм они продолжают участвовать в общей работе сооружения, а движение по трещинам диафрагм увеличивает затухание колебаний здания;

– железобетонные каркасные здания имеют высокую чувствительность к качеству производства работ при неудовлетворительном качестве бетонирования конструкции получали значительные повреждения вплоть до полного обрушения даже при сравнительно слабых землетрясениях.



Общий вид повреждений для каркасных зданий при действии сейсмических нагрузок.

Вывод: 1.В расчётах оснований и фундаменты сейсмических районах необходимо учесть факторы влияние температуры почвы основании и температуры самого фундамента, которого следует исследовать.

2. Наличие вентканалов и дымоходов, ихние размеры, место расположение влияет на армирование сеймопоясов которого следует исследовать.

**УДК 696.6**

# ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЗДАНИЯ

**Дадабоев Абдуназар Иномович**
Старший преподаватель строительной кафедры ХПИТТУ имени академика М.С. Осими, Худжанд, Республика Таджикистан

**Аннотация:** Дано краткий анализ разновидности зданий по энергосбережению зданий, а также сбережение энергии в зданиях. Указан использование разных строительных материалов в зависимости от пористости материалов.

**Ключевые слова:** Электроэнергия, экономика, эффективность, технология, энергосберегающие, здания, пассивный, активный, потребление, солнца, ветер.

16 ноября в Таджикистане состоялся официальный запуск Рогунской ГЭС. Новая гидроэлектростанция, строительство которой началось ещё в 1976 году, после выхода на полную мощность сможет удовлетворить потребность среднеазиатской республики в электроэнергии. Гидросооружение во многом представляет собой уникальный проект, поскольку находится в сейсмоопасном регионе, где также нередки сели и оползни. Кроме того, плотина ГЭС — самая высокая в мире, 335 метров. По мнению экспертов, станция позволит Таджикистану решить проблему энергообеспечения, которая препятствует развитию экономики. В настоящее время используемые человечеством энергоресурсы постепенно иссякают, стоимость их добычи увеличивается, а нерациональное использование сказывается на экологии. Эффективное применение энергоресурсов за счет использования инновационных решений является ключом к решению этой проблемы. Только энергосбережение в любой сфере деятельности человека способно свести к минимуму бесполезные потери энергии, что сегодня является одним из приоритетных направлений.



Значительно повысить эффективность использования любого вида энергии способны современные энергосберегающие технологии, применение которых несет достаточно реальные выгоды — это экономия энергии и затрат, связанных с ее использованием, а также поддержание необходимого экологического равновесия.



Проектирование и постройка энергосберегающих зданий, является одним из наиболее важных вопросов в энергосберегающей политике каждой развитой страны. Проблема создания и эксплуатации современного здания состоит в том, что в большинстве случаев его создатели не учитывают идею энергосбережения. Уже созданные здания постоянно теряют тепло через окна (порядка 19% тепло потерь) и стены (5% тепло потерь).

Главными направлениями повышения энергосбережения являются внедрение принципиально новых типов конструкций зданий, а также использование эффективных теплоизоляционных материалов. Речь идет как о современных методах строительства новых зданий жилого и производственного назначения, так и о комплексном переустройстве уже существующих зданий.

Здания с максимальным использованием выделяемой внутри них тепловой энергии и максимальной защитой от потерь теплоты через наружные поверхности и вентиляцию называются энергосберегающими, энергоэкономичным или энергоэффективными.

Среди энергоэффективных домов выделяют так называемые:

- пассивные дома, у которых в разы ниже удельное потребление тепла по сравнению с обычными современными зданиями;

- активные дома, которые кроме малого удельного потребления тепла имеют еще и встроенные источники энергии (как правило, используются установки на ВИЭ: тепловые насосы, ветряки, солнечные батареи);

- здания с нулевым потреблением, которым при малом энергопотреб-лении достаточно собственных источников энергии, что делает необязательными сети и подключение к инфраструктуре.

Термин "энергоэффективное" здание появился после энергетического кризиса 70-х гг. XX в., когда за рубежом нормативы показателей теплозащиты строительных конструкций были увеличены в 2-3,5 раза. В дальнейшем эти нормы были уточнены и более ужесточены, в результате чего появились два новых термина: дома низкого энергопотребления (ДНЭ) и дома ультранизкого энергопотребления (ДУЭ). Годовой расход тепла для первых из них (ДНЭ) составляет 30-70 кВт•ч/м$^3$, для вторых (ДУЭ) - 15-30 кВт•ч/м$^3$.

Результатом дальнейшего развития концепции энергосбережения стало появление еще двух понятий: "пассивный" и "активный" дом. Пассивный дом (от англ. passive house) – это сооружение, основной особенностью которого является малое энергопотребление (не более 10 % от энергии, расходуемой обычным зданием для обогрева единицы его внутреннего объема). Такого снижения удается достичь в первую очередь за счет того, что дом максимально улавливает и сохраняет в жилом пространстве тепло, поступающее из окружающей среды и выработанное внутренними источниками,

включая электролампы, бытовые приборы и даже проживающих в здании людей. Для этого постройка должна быть компактной, качественно утепленной, герметичной и правильно ориентированной по сторонам света. Обязательно применяют также систему приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией воздуха.



Активный дом (от англ. active house) представляет собой союз пассивного и "умного дома". Благодаря этому он не только тратит мало энергии, но и грамотно распоряжается тем незначительным ее количеством, которое потребляет. Главное, даже этим минимальным объемом активное здание в максимально возможной степени обеспечивает себя само, используя энергию солнца, ветра, тепло земли.

Суть концепции заключается в следующем. "Зеленый дом" энергоэффективен, экономичен в эксплуатации и эко логичен. Это значит, что его энергопотребление как минимум на 25 % меньше, чем обычного, а чтобы добиться этого, при строительстве нужно использовать материалы, которые не выделяют вредных веществ ни в период эксплуатации дома, ни после его демонтажа. Желательно также, чтобы их можно было использовать вторично. Экономное отношение к природным ресурсам предполагает и минимизацию потребления чистой воды, для чего организуется эффективная очистка и вторичное использование (для стирки, мытья полов, полива растений и т. п.) дождевых и сточных вод. Строиться "зеленое здание" должно с учетом особенностей местного климата, традиций и культуры населения и в гармонии с ландшафтом.

Для анализа эффективности сбережения энергии используется понятие эксэргии – воплощенной энергии, т.е. полезной доли затраченной энергии. Значения эксэргии рассматриваются при сопоставлении вариантов зданий на всех этапах – начиная от добычи материалов, изготовления строительных деталей и вплоть до разборки и повторного использования материалов и элементов.

Для достижения экономии энергии предусматривают:

- энергоэффективные объемно–планировочные решения;
- использование эффективной теплоизоляции наружных стен;
- применение энергосберегающих окон, форточек, жалюзи;
- устройство на высоту одного-двух этажей зимнего сада;
- обвалку части здания;
- устройство кровли-газона, кровли-зимнего сада;
- герметичную заделку стыков и щелей, исключение утечек теплоты;

- устройство окон с двух смежных сторон здания

- выполнение наружных стен с повышенной теплоизоляцией со стороны действия холодных ветров;

- утилизация всей теплоты от внутренних источников (бытовые приборы, люди, теплая вода послу употребления);

- применение пассивной системы утилизации солнечной энергии;

- использование энергонезависимых технологий вентиляции, очистки стоков и др.;

В Европе индустрия строительства энергоэффективных и пассивных зданий достаточно развита в ряде стран. Например, в Германии, Австрии, Дании и других. Так в Европе возведено уже несколько десятков тысяч таких домов. Они доступны обычным потребителям, так как разница в затратах между строительством энергоэффективного и обычного дома составляет 10 15%, а счета за энергию сокращаются в несколько раз. Таким образом, выбор в пользу энергоэффективного дома часто становится даже выгоден потребителю.

Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома. Эти коллекторы установлены под углом 47°-60°. Такие углы оптимальны, так как они соответствуют наклону солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.

В соответствии с повышенными требованиями к теплозащите ограждающие конструкции были выполнены из энергосберегающих материалов с эффективной теплоизоляцией. Наружные стены выполнены из изготовленных в заводских условиях деревянных элементов, слоистая фасадная облицовка — с использованием бумаги, изготовленной из бумажных отходов. Конструкция пола представляет собой комбинацию системы напольного отопления с сохраняющим тепло бетонным основанием. Несмотря на огромные расходы энергии на теплоснабжение (на это тратится около 30 40% всех энергоресурсов), энергоэффективные здания имеются только в качестве демонстрационных проектов. Строительные компании предлагают потребителям в качестве энергоэффективных более качественные и утепленные здания, у которых на расходы энергии и воды могут быть 10 30% ниже по сравнению со стандартными домами. Строительство действительно пассивного дома обойдется значительно дороже (по оценкам экспертов из–за неразвитости строительной индустрии и индивидуальности заказа затраты будут в 2 или более раз выше), что при относительно низких ценах на энергию не окупится. Таким образом, энергоэффективные здания, главной особенностью которых является малое энергопотребление и почти полная энергонезависимость, постепенно завоевывают мировой рынок строительных услуг. Несмотря на то, что цены таких зданий имеют более высокую рыночную стоимость, они пользуются большим успехом в настоящее время в силу низкой стоимости эксплуатации здания.

Вывод: Строиться "зеленое здание" должно с учетом особенностей местного климата, традиций и культуры населения и в гармонии с ландшафтом. Для достижения экономии энергии предусматривают:

- энергоэффективные объемно–планировочные решения;

- использование эффективной теплоизоляции наружных стен;

- применение энергосберегающих окон, форточек, жалюзи;

- устройство на высоту одного-двух этажей зимнего сада;

- обвалку части здания;

- устройство кровли-газона, кровли-зимнего сада;

- герметичную заделку стыков и щелей, исключение утечек теплоты.

**Список использованных источников**

1. Андреев В.М., Грилихес В.А., Румянцев В.А. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Л.–Наука, 1989.

2. Валов М.И., Казаджан Б.И. Использование солнечной энергии в системах теплоснабжения: Монография, - М.: Изд-во МЭИ. 1991.

3. Васильев Ю.С., Хрисанов НИ. Экология использования возобновляющихся энергоисточников. - М.: Изд-во Ленинград. ун-та. 1991.

4. Г.Г.Сванидзе, В.П. Гагуа, Э.В.Сухашвили. Возобновляемые энергоресурсы Грузии. Гелио- ветро- и гидроэнергетические ресурсы. - Л. Гидрометеоиздат, 1987.

5. Грилихес В.А., Орлов П.П., Попов Л.Б. Солнечная энергия и космические полеты, -М., 1984 г.

6. Даффи Д.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – М.: МИР, 1977.

7. Дэвинс Д. Энергия. Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1985.

8. Заколей С.И. Солнечная энергия в строительстве. – М.: Стройиздат, 1979.

УДК 378

# ТЕХНИКА ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТЛАРИДА ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ

**Маматкулов Мухамадсодик Набиевич**
Тошкент кимё технология институти доценти, Ўзбекистон
**Бозоров Исмоил Тухтаевич, Бадалова Гулбахор Тургуновна**
Тошкент кимё технология институти ассистентлари, Ўзбекистон

**Аннотация:** Мақола техника олий ўқув юртларининг замонавий муаммо ларидан бири, таълим ва ишлаб чиқаришнинг узвийлиги масалаларига бағишланади. Таълим ва ишлаб чиқариш бирлигини таъминлаш нуқтаи-назаридан, фан дастурларини тузиш ва фанлараро узвийликни таъминлашдаги муаммолар ўрганилиб, уларнинг ечими юзасидан таклифлар берилган.

**Таянч иборалар:** фан дастури, ишчи ўқув дастур, фанлараро узвийлик, таълим ва ишлаб чиқариш бирлиги, таянч ўқув юрти.

Ишлаб чиқариш технологияларининг тезкор суратларда ривожланиши, сохаларнинг тобора тор йўналишлар бўйича тармоқлашуви жараёнлари, олий таълим тизимида ҳам тор соха мутахассисларини тайёрлашни ва таълим жараёнини ишлаб чиқариш билан узвий боғланишини таъминлашни тақозо этиб бормоқда. Қолаверса, бугунги кенг кўламли глобаллашув жараёнида, олий таълим ва ишлаб чиқариш орасидаги бу узилиш, тобора аниқроқ намоён бўлмоқда. Мазкур холат илгари, ягона таълим тизимида бўлган хамдўстлик давлатларида деярли бир хил. Бугунги ишлаб чиқарувчилар учун янги ишга кирувчи-ходим олий таълимнинг қайси йўналишида ўқиганлиги ахамиятсизроқ бўлиб бормоқда [1]. Бу албатта олий таълимни ишлаб чиқаришдан узилиб қолганлигининг аянчли оқибатидир. Ғарбнинг аксарият таълим муассасалари ҳам бундан мустасно эмас. Албатта, бу сохада сўнгги йилларда кўплаб фикр- лар, танқидий мулохазалар, таклифлар билдирилмоқда. Мавжуд профессионал (олий ва ўрта махсус) таълимга ва университетларнинг академик таълим тизимларига доир кенг қамровли тахлиллар ўтказилмоқда, салбий ва ижобий фикрлар билдирилмоқда. Ўз навбатида, олий таълим тизимини халқ хўжалигининг тор сохалари йўналишларига мослаштириш жараёнлари хам амалга оширилмоқда. Ўзбекистон олий таълим тизимидаги сохалар бўйича таянч олий ўқув юртларини ташкил этилганлиги бунинг амалий исботи ва дастлабки қадамдир. Айни пайтда техника олий ўқув юртларида бакалаврлар тайёрлашда ва саноатни тор сохадаги юқори малакали мухандислар билан таъминлашда сохага тобора чуқурроқ мослашиб бориш жараёни кечмоқда. Шунингдек, амалга кириб келаётган, саноати илғор маммлакатларнинг ўқув адабиётлари асосида техникавий фанларни ўқитишни янги босқичга кўтариш ҳам, мутахассислар тайёрлашда таълимнинг бевосита ишлаб чиқариш билан боғланишини кучайтиришга қаратилгандир.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, мазкур мақола олий ўқув юртларида таълимнинг амалий жихатларини кучайтириш, фанлараро узвийликни амалда таъминлаш, ўқув дастурлари ва адабиётларини бевосита соха талабларидан келиб чиқиб яратиш билан боғлиқ масалалар физика ва электротехника фан- ларини ўқитиш мисолида кўрилади.

Биринчи масала, фан ва унинг дастурларига алоқадор. Масалан электро-техника фани умумтехникавий фан сифатида олий таълим тизимининг аксарият мутахассисликларида ўқув режанинг 3-босқич “умумкасбий фанлар” блокида ўқитилади. Хозирда амалда бўлган тартибга кўра, умумкасбий фанларнинг шу жумладан физика ва

электротехника фанларининг хам ўқув дастурлари фан бўйича белгиланган тегишли таянч олий ўқув юрти томонидан тузилиб, барча турдош техник олий ўқув юртларида, деярли бир хил режа асосида ўқитилади. Бу ўз навбатида муайян олий ўқув юртини тегишли мутахасисларни тайёрлашдаги имкониятларини чеклайди. Яъни фаннинг айни бир тор мутахассисликка тегишли жихатларини, умумкасбий фанлар блокидан бошлаб ўқитилишини таъминлаш имкониятини бермайди. Қолаверса, таянч ўқув юрти ишлаб чиққан намунавий дастур хатто турдош ўқув юртларининг хам барча сохалари бўйича ўзига хос хусусиятларини тўла қамраб ола олмайди.

Бу жихатдан таълим муассасасидаги ишчи ўқув дастур маълум маънода бўшлиқни тўлдириши мумкин. Лекин бу ишчи дастурни намунавий дастурга қанчалик мос келишини белгилаш (ва уни талаб этиш) яна дастурларни бир қолипга солиб қўяди. Шунинг учун хам, етарли илмий педагогик салохиятга эга таълим муассасаси, соханинг тегишли йирик ишлаб чиқарувчилари билан хамкорликда фан дастурини ўзи ишлаб чиқиши мақсадга мувофиқ. Бу ўз навбатида тегишли адабиётларни яратишга асос бўлади. Сир эмаски ҳозирги аксарият ўқув адабиётлари умумийлик хусусиятидан чиқа олмаяпти. Физика ва электротехника фанларининг адабиётлари ҳам бундан мустасно эмас. Вахо-ланки, таълимни ишлаб чиқариш билан узвийлигини таъминламоқчи эканмиз, умукасбий ва умумтехникавий фанлар бўйича адабиётларни хам соха талаб- ларидан келиб чиқиш ёзиш мақсадга яқинроқ бўлади.

Масалан бу сохада Стефан Чепменнинг “Элект машина асослари” китобини намуна қилиб кўрсатиш мумкин [2]. Унинг ахамиятлилиги шундаки, мавзуларга машина тузилишидан бошлаб эмас, балки механик харакатдан бошлаб кириб келинади. Европа таълим тизимида бундай адабиётлар кўп.

Иккинчи асосий масала ўқув адабиётларининг мазмуни, мавзуларнинг амалиёт билан, соханинг хусусиятлари билан боғланганлиги ва қолаверса кундалик хаётимизга, турмуш тарзимизга қанчалик яқинлиги билан боғлиқ.

Сир эмаски аксарият адабиётларимиз кундалик хаётдан ажралган, адабиёт бошқа, хаёт бошқа мазмунида. Талабаларнинг бизга физикани, ёки электротех никани нима кераги бор деган саволлари, аслида бу фанларни ўқитиш кундалик хаётимиз ва техникадан ажраб қолганлигидир. Натижада талаба адабиётларда ўзига таниш хаётий масалаларни кўрмайди ва албатта талаба китобдан узоқлашади. Айниқса кучли информациялар оқими остида бўлган ёшларни дарсликка қизиқтириш мушкул. Бунинг учун дарсликлар хам сохага алоқадор замонавий маълумотларга бой бўлиши ва талабани диқатини тортиши зарур. Чунки бундай талабада қизиқишлари бир лахзали бўлиб, қарашлари хам юзаки бўлади [3].

Технологиялар тезкор ривожланиб бораётган замонавий дунёда, замонга мос мухандислар тайёрлаш учун, олий ўқув юртларида фанларни ўқитиш илм-фан ва технологияларнинг энг сўнгги ютуқлари даражасида бўлишини талаб этади. Бунда албатта шу мавзуларга тегишли фундаментал асосларни чукурроқ ўргатиш мухимдир. Муаммо шундаки, хеч бир сохада мутахассисни замонавий технологияларнинг барча соҳаларида бир хил даражада чуқур ўқитишнинг мутлақо имконияти йўқ. Шунинг учун ҳам бу холатда, умумкасбий фанлар- нинг тегишли тор йуналишларини чукуррок ўргатишдан бошлаш зарур. Бунинг учун эса, умукасбий фанларни, хусусан дастлаб физика, сўнгра электротехника фанининг узвий боғланган равишда мутахассисликнинг тор йўналишига мос равишда чуқурлаштириш талаб этилади. Бунга саноати юксак ривожланган давлатларнинг ўқитиш тизимлари, айниқса алохида йирик саноат индус-трияларининг махсус ўқитиш тизимлари мисол бўла олади. Уларнинг таълим

тизими бевосита саноатнинг маълум йўналиши (аниқ технологик жараёнлар) учун малакали мухандис-мутахассислар тайёрлашга қаратилгандир.

Юқоридаги масалаларни хал этилиш ва кўзланган асосий мақсадга эришиш учун энг аввало, таълимда фанларнинг амалий тадбиқларига кўпроқ эътибор қаратиш зарур. Бунга эришиш учун эса тегишли техникавий фанларни-хусусан физика ва электротехника фанларини амалий ахамиятларига кўпроқ эътибор қаратиш, саноатда кенг тарқалган қурилма ва жихозларни ишлаши билан боғлиқ физикавий жараёнларга тегишли мавзуларни кўпроқ амалий жиҳатдан ўқитиш зарур. Ушбу сохада мутахассислик фанларини ўқитиш яхши йўлга қўйилган ва олий талим тизимида бу фанларни ўқитишда ишлаб чиқариш соҳалари билан ҳамкорлик мавжуд. Лекин талабадаги мухандислик кўник- малари умумтехникавий ва табиий фанларни ўқиш асосида шаклланади. Шунинг учун, ушбу фанларни ўқитишда ҳам, бевосита ишлаб чиқаришдан келиб чиқиш мақсадга мувофиқ [4]. Бу борадаги қарашлар, албатта анча илгари шаклланган, лекин кенг амалий тус олиш жараёни ўта суст кечмоқда.

Юқоридаги икки масалани ҳал этилишида, асосий эътибор берилиши лозим бўлган жиҳат, бу фанларни ўқитишда узвий боғланишни таминлашдир. Гарчи, таълимга тегишли барча меъёрий хужжатларда, фанлараро узвийликни таъминлаш назарда тутилган бўлгасада, амалдаги мавжуд ўқув дастурларининг мохияти бу талабга мос келади, деб айтиш қийин. Масалани физика ва электротехника фанлари мисолида ойдинлаштирамиз. Электротехника фани барча техника олий ўқув юртларида физика фанидан кейин ўқитилади, хамда физика фанининг, асосан электр бўлимида ўқитилган назарий билимларга асосланади. Бу, ўз навбатида электротехника фанининг ўқув режалари физика фани ўқув режаси билан узвий боғланган бўлишини таминлашни тақозо этади. Физика фанининг хусусан электр бўлимининг ўқитиш жараёни, кейинчалик электротехника фанини ўқитилишини кўзда тутган ҳолда ўтилиши зарур. Шундагина талабанинг фанлардан олган билимлари бир-бирини тўлдиради, фанлар орасидаги ва фан билан амалиёт орасидаги узвийлик таъминланишига замин яратилади. Амалда эса бу фанларнинг дастурлари бир-биридан мутлақо мустақил тарзда тузилади ва мутлақо мустақил тарзда ўқитиб келинмоқда. Аслида эса, хар икки фаннинг ўқитилишидан мақсад сохага тегишли аниқ технологик қурилмаларни ва ундаги жараёнларни ўргатишдан, натижада эса, бу қурилмалардан тўғри ва унумли фойдалана оладиган, охир оқибат уларни такомиллаштиришга ва янги турларини яратишга қодир мухандисни тайёрлашдан иборатдир. Чунки талаба олий ўқув юртини тугатгач тегишли соҳа ишлаб чиқаришига боради, ва замонавий технологик қурилмалар, автоматлаштирилган тизимлар, дастурли бошқарилувчи робот ва мапипулятор тизимлари билан ишлашига тўғри келади. Демак, таълим жараёни айнан шу қурилмаларни ўргатишга қаратилган бўлиши зарур.

Шу ўринда, ёш мутахассислар иш фаолиятининг дастлабки йилларида жуда кўп муаммоларга дуч келади. Биринчи муаммо шундаки, собиқ талаба учун унинг олий таълимда олган билимларига қарамай (хатто у яхши ўқиган бўлса ҳам) ишлаб чиқариш жараёнлари техникаси ва тизимлари унга бутунлай янги, нотаниш туюлади. Чунки талаба олий таълимда олган назарий билимларини ишлаб чиқаришдаги бу қурилмаларга тадбиқ этиши учун амалий кўникмалар етишмайди. Сабаби, унинг олий таълимда, турли фанлардан эгаллаган билимлари ўта тарқоқ холда бўлиб, бир мақсадга йўналтирилмаган. Бу эса, бугунги кунда ишлаб чиқариш сохаларини малакали муҳандислар билан таъминлашдаги энг катта ва долзарб муаммони юзага келтирмоқда.

Хулоса қилиб айтганда физика ва электротехника фанларини ўқитишда ўқув дастурларини тегишли ишлаб чиқариш соҳаларининг хусусиятларидан

келиб чиқиб тузиш, фан мавзуларини айнан техникада кенг тарқалган қурилмаларнинг ишлаш принципларига асос бўлувчи қонуниятларни амалий тадбиқларини келтирган холда ўқитиш, амалий натижалар беради. Бунга эришиш учун дастлабки қадам эса, берилган соханинг технологик жараён- ларига алоқадор физикавий қонуниятларни ўрганиб чиқиш ва натижалар асосида физика, хамда электротехника фанлари дастурларини ўзаро узвий боғланган ҳолда ишлаб чиқишдир.

**Фойдаланилган манбалар рўйхати**

1. Яновский А. В чем проблема современных вузов. 22.02.2017. https://nv.ua › opinion › v-chem-problema-sovremennyh-vuzov-692585.

2. Stephen J. Chapman Electric machinery fundamentals. N-Y.: USA, 2005, 773 p. ISBN 0-07- 246523-9.

3. Давликанова Н.В. Актуальные проблемы качества высшего образования// Электронный научно-практический журнал «ИнноЦентр», выпуск № 4(21) декабрь 2018. с. 300-310.

4. Рашидов Х., Хамидова А. Касбий таълим ўқитувчиларини тайёрлашни такомиллаштириш масалалари. //“Таълим муаммолари” журнали 2012 й. №1 30-3с. Ўзбекистон, Тошкент ш.

УДК 622.232:658.5(06)

# ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУДІ БАСҚАРУДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**Ахметбекова Мөлдір Еркінқызы**
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар
факультеті докторанты
Астана, Казақстан
Ғылыми жетекші – Сагнаева С.К.

**Аннотация:** Кез келген басқару технологиясында құрал-жабдықтарды, оның тарихы мен жүргізілетін жұмыстарына, сонымен қатар жөндеу жұммыстарына ерекше көңіл бөлінеді. Бұл күрделі құрылыммен және жөндеу қызметіндегі операциялардың көп санымен және жабдықты пайдалану шығындарын оңтайландыру қажеттілігімен байланысты. Мұндай оңтайландыру техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің мерзімдеріне, уақтылығы мен сапасына, ал басқа жағынан материалдық, қаржылық және кадрлық ресурстардың көлеміне қатаң талаптар қояды. Негізгі технологиялық жабдықтың тозуы жағдайында қазіргі заманғы кәсіпорындарда жөндеу жұмыстарын жүргізуді басқаруды автоматтандырудың жеткіліксіз дәрежесі жоспардан тыс жөндеулердің өсуіне, материалдық-техникалық құндылықтар мен т. б. жеткізілімдердің уақыттылы болмауынан жөндеу жұмыстарының проблемаларына алып келеді. Сондықтан басқарудың өзекті міндеті кәсіпорынның ауқымын бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу болып табылады, ол жабдықты сипаттау және есепке алу, жөндеу жұмыстарын жоспарлау және жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу (ТҚЖ) жұмысының барлық ресурстармен қажеттілігін анықтау, жұмыстарды орындау, жұмыс нәтижелерін талдау сияқты процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** EAM, MRO, buisness process, software, Plant Maintenance, жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу (ТҚЖ), АБЖ (автоматтандырылған басқару жүйесі), ERP (Enterprise resource planning), корпоративтік ақпараттық жүйе (КАЖ), ММ (Материалдарды басқару).

ТҚЖ басқару жүйелері бизнес-процестерді автоматтандырудың жиі талап етілетін бағыттарына жатады. Бұл техникалық қызмет көрсетуге және технологиялық жабдықты ұстауға жұмсалатын шығындар өнеркәсіптік салалардың көпшілігі үшін өнімнің жалпы өзіндік құнындағы шығындардың едәуір үлесін құрайтындығымен түсіндіріледі. Мәселені шешу ТҚЖ-де жұмыс істейтін мамандардың мүдделерін және шығындарды қысқарту жөніндегі кәсіпорынның мүдделерін үйлестіруге мүмкіндік беретін ТҚЖ-ді басқарудың ERP-жүйесін құру болып табылады.

Жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу модулін енгізу ERP-жүйелерді енгізу кезіндегі ең күрделі мәселелердің бірі болып саналады.

**ERP-жүйелері**

Кәсіпорынның басқару деңгейі әдетте АБЖ (автоматтандырылған басқару жүйесі) немесе ERP(Enterprise resource planning) жүйесі деп аталады. ERP-есеп пен басқаруды автоматтандыруға арналған корпоративтік ақпараттық жүйе . Әдетте, ERP-жүйелер модульдік қағидат бойынша құрылады және қандай да бір дәрежеде компания қызметінің барлық негізгі процестерін қамтиды.

ERP класының жүйелері кәсіпорынның барлық негізгі бизнес-операцияларын жоспарлау, есепке алу, бақылау және талдау үшін бірыңғай орта құруға мүмкіндік беретін интеграцияланған қосымшалардың жиынтығы болып табылады.

ERP-жүйесінің құрамына келесі жүйелер жиынтығы кіреді:

– өндірісі;

– жабдықтау және сату;

– сақтау;

– құрал-жабдықтарға және өндірілген өнімге техникалық қызмет көрсету;

– қаржы;

– логистика.

Кәсіпорынның корпоративтік ақпараттық жүйелерінің құрамдас бөлігі ретінде кәсіпорынның ресурстарын жоспарлау - жүйелерді пайдалануда, тауарлар мен қызметтердің тез өзгеретін нарығында қазіргі заманғы компанияның табысты болуын қамтамасыз ететуде маңызды фактор болып табылады.

Жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу EAM жүйелерінің ауқымы технологиялық жүйелер мен жабдықтардың жұмысына жауапты кәсіпорынның барлық бөлімшелеріне, техникалық қызмет көрсетуге мердігерлерге, қажетті материалдармен, жабдықтармен және қосалқы бөлшектермен қамтамасыз етуге жауапты бөлімдерге айналуда.

Талқылау тобының жүргізетін алдын-алу жұмыстары, әдетте, машина тоқтаған кезде жасайтын жөндеу жұмыстары деп аталады. Техникалық қызмет көрсету функциясы олардың ыңғайлы немесе географиялық аймағына байланысты әр түрлі аталады, атап айтқанда: техникалық қызмет көрсету, зауытқа техникалық қызмет көрсету, жабдықты орнату қызметі, құрылысты басқару және т.б.

Техникалық қызмет көрсетудің негізгі мақсаты жабдықтардың экономикалық тиімділігін арттыру мақсатында оларға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын басқарудың бизнес-процестерін автоматтандыру болып табылады. Негізгі бизнес-процестер тізімін келесідей көрсетеміз[3]:

- жабдық құрамын есепке алу - технологиялық жабдыққа қатысты ақпаратты тіркеу, сақтау, өңдеу және пайдалану.

- жабдықтың жұмыс уақытын есепке алу - берілген күнтізбелік кезеңдегі объектінің жұмыс уақытын анықтау.

- жабдықтың техникалық жағдайын бағалау - жабдықтың құрамдас бөліктерінің (элементтерінің) диагностикалық параметрлері туралы мәліметтерді тіркеу, зақымдану дәрежесін бағалау.

- жедел бақылау - жоспардан тыс тоқтап қалуларды тіркеу, олардың себептерін талдау, жою құнын бағалау.

- жөндеу және техникалық қызмет көрсетуді жоспарлау - жөндеу және қызмет көрсетуді жоспарлау және есепке алу.

- желіні жоспарлау және басқару - барлық түрдегі жөндеу жұмыстарының желілік кестелерін құру және басқару.

ERP және EAM интеграциясы.

ERP және EAM бір-біріне параллель бөлек болуы мүмкін. Жүйелердің әрқайсысы өз салаларында жеке жұмыс жасай отырып, екіншісін толықтырады. ERP жүйелері қаржылық активтерді жақсы басқарады, ал EAM жүйелері физикалық активтерді басқарады. Активтерді басқару қызметімен байланысты қаржылық құжаттардың бір бөлігі: логистика; қорларды басқару; оларды қаржылық жүйелерге ауыстыру мүмкіндігімен техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге шығындар туралы мәліметтерді қалыптастырады. Персоналды басқару құжат айналымы шығындардың дұрыс бөлінуіне, жеткізілімдердің төленуіне және ERP жүйесіне шығындар туралы ақпараттың берілуіне кепілдік беру үшін екі жүйені біріктіру қажет. EAM және ERP интеграциясы мәліметтерді жүйеден жүйеге беру немесе EAM-ны ERP-нің интегралды бөлігі ретінде қарастыру мүмкіндігі бар екі түрлі жүйенің интеграциясы ретінде қарастырылуы мүмкін, бұл ең жақсы нұсқа болып табылады.

Ең танымал EAM жүйелері: ABB (Asset Suite); ABB (Эллипс); eMaint; IBM IFS; Ақпарат; Mainsaver; Oracle Ramco жүйелері; SAP Schneider Electric [3]. ABB (Asset Suite). Asset Suite электр энергиясын өндіруге және технологиялық өндеудің ірі ұйымдарына арналған EAM

нарығына бағытталған. Asset Suite негізінен Еуропада және Азия-Тынық мұхиты аймағында бірнеше ірі қызметтері бар Солтүстік Американдағы ірі коммуналдық қызметтерде қолданылады. ABB екі EAM өнімін ұсынады: бұл (Asset Suite) және Ellipse.

Бағдарламалық өнім жұмыс пен техникалық қызмет көрсетуді ресурстық және күнтізбелік жоспарлауға мүмкіндік береді: оны SCADA жүйелерімен біріктіруге болады. Келісімшарттардың орындалуын, соның ішінде қызмет көрсету деңгейінің келісімдерін және жеткізушінің жұмысының сапасын бақылайды.

**eMaint** Fluke қосылымы бақылау және деректерді жинаудың кең экожүйесімен (SCADA) интеграцияны қамтамасыз етеді (Schad), сымсыз байланыс құралдары (Fluke Connect құралдары), қашықтан басқару датчиктері (Fluke Sensors) және техникалық қызмет көрсетуді бағдарламалық қамтамасыздандырады (Fluke Connect).

**SAP EAM** - зауыттың, құрылыстың және жабдықтың құрылысына, жобалауына, пайдаланылуына, пайдалануға берілуіне, техникалық қызмет көрсетілуіне, ауыстырылуына немесе пайдаланудан шығарылуына тікелей байланысты ұйымдық процестерді өңдеуді қамтиды. Ол SAP модульдер блогынан тұрады: CO (Басқару) - Басқару есебі, PS (Жобалық жүйе) - жобаларды басқару, MM (Материалдарды басқару) - материалдық ағындарды басқару, AM (Активтерді басқару) - Негізгі құралдарды басқару, QM - HR - персоналды басқару, - DMS (Document Management System) - құжаттарды басқару жүйесі, ПП (өндірісті жоспарлау) - өндірісті жоспарлау.

SAP RM модулі техникалық қызмет көрсету бөлімшелерінің, логистикалық қызметтер мен өндіріс бөлімшелерінің менеджерлерінің, экономистерінің және жоспарлаушыларының жұмысын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, модуль келесі тапсырмаларды орындауға көмектеседі [5]:

– Жабдықтың санын, түрлерін және құрамын есепке алу;

– жабдыққа қызмет көрсету және жөндеу тарихын, сондай-ақ оның құрамындағы өзгерістерді көрсету;

– жұмыс уақытын және өңдеуді ескере отырып, техникалық жағдайды бағалау;

– техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының жұмыс түрлері, материалдар мен қызметкерлерге қажеттіліктері көрсетілген кезекті тексерулерді жоспарлау ;

– объектілердің істен шығу және тоқтап қалу статистикасын жүргізу;

– техникалық қызмет көрсету жұмыстарын орындау процесін басқару;

– кассалық шығындарды болжау және есепке алу;

– персоналдың жұмыс жүктемесін есепке алу.

SAP RM модулінде техникалық қызмет көрсету объектісі компанияның жеке жабдығы немесе техникалық қызмет көрсетуге тапсырыс беретін басқа ұйымдарға тиесілі болуы мүмкін. Тиімді бухгалтерлік есеп жүргізу үшін келесі объектілерді құру қажет: жұмыс орындары мен жабдық бөліктері, техникалық шарттар, маршруттар, жөндеу және қызмет көрсету жоспарлары.

Сондай-ақ, модуль жоспарлы профилактикалық жөндеу мен жөндеу жұмыстарын ыңғайлы түрде (мысалы, есептегіштердің көрсеткіштерін ескере отырып) автоматтандырады. SAP шешімі техникалық қызмет көрсету тарихын қамтиды. Содан кейін бұл ақпарат сізге техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жоспарлауға мүмкіндік береді.

Көбінесе кәсіпорындарда техникалық қызмет көрсету жүйесі басқару жүйесі болып табылмайды, бірақ тек бухгалтерлік есеп жүйесі болып қала береді. Бұл жағдайды жою үшін техникалық қызмет көрсету бизнес-процестерінің нәтижелері мен тиімділігін бағалау үшін барлық қажетті сандық көрсеткіштерді есептеу қажет. Бұл мақалада техникалық қызмет көрсету жүйелерін құру және кәсіпорындардың

өндірістік активтерін басқаруға арналған ең танымал бағдарламалық құралдары сипатталды.

## Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Кац Б.А., Антоненко И.Н., Молчанов А.Ю. Информационные системы управления производственными активами. История, состояние и перспективы//Автоматизация и новые технологии -2015-№3(78) -С.74-78
2. EAM - система, ориентированная на сокращение затрат, связанных с обслуживанием оборудования-[Электронный ресурс: http://pro-spo.ru/erp/2069-eam-], дата обращения 25-10-2018
3. Управление техническим обслуживанием и ремонтом – Электронный ресурс – [Режим доступа: http://www.pbaconsult.com/ru/solutions/corporate/kompleksnoe-upravlenie-predpriyatiem/upravlenie-tehnicheskim-obslujivaniem-i-remontami/ ]
4. Magic Quadrant for Enterprise Asset Management Softwareю - Электронный ресурс [Режим доступа: https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-5PX4K1B&ct=181105&st=sb&mkt_tok=eyJpIjoiTUdWalpUVTJZVFUwWXpReCIsInQiOiJsVXRqTzlieVdBWUdOTE9VTDNTd3ZvbTUybmpYY3ZoYTYwdEpmbXdYbzJDaEdodG9ZQ2dpaU0zY1wvRCtDTjI3ZUVWU0pScDRjbFBEQW1DbnUxNnI5Zktia3dqNSs3WmU5d2k1bHhpbVwvS2JESytJdll2Qml5c092K3Y0YWRaN092In0%3D ]
5. SAP PM - Электронный ресурс [Режим доступа: http://www.tutorialspoint.com/sap_pm/sap_pm_tutorial.pdf ]

УДК 666.72 666.9

# PREPARATION OF SUPERCONDUCTING MAGNESIUM DIBORIDE BASED ON MAGNESIUM-THERMAL BORON OXIDE

*PhD doctor, Berkinbayeva A.S., PhD doctor Alipbaev A.N.,*
*Almaty Technological University, Almaty*

*The boron element is attractive as an energy reserve in an air jet engine and in a solid fuel engine, since the boron is the most important of required elements because of the high heat capacity.*

*Бор элементі ауа реактивті қозғалтқышында және қатты отын қозғалтқышында энергия резерві ретінде тартымды, өйткені бор жылу энергиясының жоғары болуына байланысты қажетті элементтердің ішіндегі ең маңыздысы болып табылады.*

*Элемент бора является привлекательным в качестве запаса энергии в воздушно-реактивном двигателе и в твердотопливном двигателе, поскольку бор является наиболее важным из необходимых элементов из-за высокой теплоемкости.*

**Introduction**

Comparing to other conventional superconductor (Nb, etc.), $MgB_2$ has great advantage in terms of critical temperature. However, the 39K transition temperature is still 3 times lower than the 130K attained mercury based gigh-Tc superconducting cuprates. Also, High-Tc copper oxide has been able to work under liquid nitrogen temperature [1]. The difficulty in fabrication and high residual resistance due to the weak link effect limit the application of these un-conventional superconductor to SRF cavity [2]. So we shall start with the crystal and electronic structure of MgB2, and try to understand the attractive properties that make MgB2 a promising material for superconductor industry.

**Results and discussion**

It was insufficient to obtain magnesium diboride by studying the literature and research, and to study the oxidation of magnesium by the boron-containing compound. The possibility of obtaining magnesium diboride by boron oxide in practice is shown below:

$4Mg + B_2O_3 = MgB_2 + 3MgO$ (1)

As shown in the thermodynamic calculations (1), the formation of magnesium diboride is shown, according to Gibbs energy which is equal to 562.9 kJ/mol in normal conditions, i.e. exothermic reaction occurs.

$\Delta G(1) = (\Delta G(MgB_2) + 3\Delta G(MgO) - (4\Delta G(Mg) + \Delta G(B_2O_3)) = -562.9$ kJ/mol

The course of this paper was carried out on the scales between the magnesium and boron oxide powders at a ratio of 1:1 (stoichiometric composition) and was dismantled by a mill like ARGO-2 planetary ball. Then, on the basis of powdered artificial synthesis, it produces samples with a cylindrical diameter of 1.5 cm and a height of 2 cm. The samples were heated at a pressure of 20-35 rpm at 750-800°C for experiments. Subsequently, the samples are self-inflamed, then become heat explosion or SH-synthesis [3].

Table 1 - Comparison of superconductivity parameters for different systems

| Names | Critical temperature $T_c$, K | Critical current density $J_c$, A/см$^2$ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Without an internal pole | From the 2T effect of the inner pole | From the 4T effect of the inner pole |
| Mg + B system | 39.07 | $2\cdot10^8$ | $1.2\cdot10^6$ | $0.8\cdot10^4$ |
| Mg + $B_2O_3$ system | 36.01 | $0.9\cdot10^5$ | $0.3\cdot10^2$ | $0.08\cdot10^2$ |

The transition to the critical conductivity of the critical temperature is 36.01 K, and the current density in the magnetic poles is 0.08 · 102 A / $cm^2$. As you can see in Table 2, the Mg + B system mixture is dominated by high permeability.

**Conclusion**

The magnesium diboride was extracted according to the method of SHS. Magnesium diboride is represented by X-ray phase analysis. At the same time, magnesium diboride has been generated as a result of mechanical activation. The oxygen dependence of the reaction of magnesium or magnesium quickly passes championship diboride gyldendal Ekincik reakcija oxide biolatina analysis XRF the process of rotation above a layer of hair, as a result. The process of obtaining materials based on SHS composite composition pcomponent Boron under high pressure in argon. High-conductivity materials received qualities.

**References**

1. Boron, its compounds and alloys. G.V. Samsonov, L.Ya. Markovsky, A.F. Zhigach, M.G. Vodyashko. - Kiev Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1960. - P. 591.

2. Perminov V.P., Neronov V.A., Mali V.I. Explosive synthesis of compounds in boron-silicon and boron-magnesium systems // Metallurgy, 2006. - T.4. - P. 31-45.9.

3. Rogachev A.S., Kochetov N.A., Kurbatkina V.V. Microstructural aspects of gas-free combustion mechanically activated mixtures. High-speed microvideo photography of Ni+Al composition // Combustion and Explosion Physics, 2006. - T.4. - P. 62-71.

**УДК 004**

# ИНТЕГРАЦИЯ РОБОТОВ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ТРУД

**Мергенова Анаргуль Ерболкызы**
Магистрант Карагандинского Экономического Университета Казпотребсоюза,
Караганда, Казахстан

**Аннотация:** в статье говорится о росте внедрении чат-ботов и других технологии заменяющие человека на рынке труда. Рассматриваются возможные проблемы при автоматизации.

**Ключевые слова:** обучение персонала, чат-боты, эффективность, робот, автоматизация.

Компания Amazon открыл полностью автоматизированный магазин, где нет даже продавцов, кассиров. Замещение роботами людей происходит во многих областях бизнеса.

С начало давайте разберем и остановимся на чат-ботах. Чат-бот – это программа-собеседник, имитирующая человеческое общение при помощи текста или голоса. Чат-боты помогают автоматизировать задачи, работая по заданному алгоритму. Они ведут диалог с пользователем. Первые программы, имитирующие общение людей, появилось 1966 году.

С ростом популярности мессенджеров в 2010-х чат-боты обрели новую жизнь. По запросам пользователя они выдают полезную информацию, такую как прогноз погоды, курс валют, афишу, перевод слова, последние новости, помогают подобрать подходящий рейс, забронировать билет и заказать такси. Бот может автоматизировать множество рутинных операций, заменить службы техподдержки и call-центры, мгновенно отвечая на популярные запросы и предоставляя справочную информацию. Бот может помочь бизнесу, работая в качестве продавца-консультанта.

Есть ли необходимость найма и обучение сотрудников, когда их можно заменить роботами?

Преимуществами использование роботов следующее:

- сокращение операционных затрат;
- исключение ошибок;
- сокращение цикла обработки;
- качество и доступность сервиса;
- снижение операционных рисков;
- обеспечение соответствия требованиям регулирующих органов и корпоративным стандартам;
- накопление и передача знаний;
- снижение текучести персонала;
- круглосуточный график работы.

Недостатки использование роботов следующее:

- высокая стоимость и сроки внедрения;
- необходимость детальной настройки;
- неизбежность постоянной доработки системы;
- отрицательная реакция людей на роботов;
- ошибки распознаваний речи;
- необходимость перепроверки данных человеческим ресурсом.

Стоимость и сроки внедрения системы во много зависит от сферы деятельности компании и от масштаба внедрения.

Эмпатия к роботу и к человеку. Клиент легко кладет трубку при общении с роботом. Операторы call-центра находятся в более выгодном положении: общаясь с ними, клиент практически вынужден довести разговор до логического конца. Людям легче выделить минуту своего времени, чем чувствовать себя виноватым перед другим человеком.

Также оператор может по голосу понять психоэмоциональное состояние, общаясь с клиентом. Когда робот

работает строго по заложенному в него скрипту.

Роботы не всегда могут правильно распознать речь человека. Особенно если данный человек говорит на другом языке, например казахский. В таких случаях возникает необходимость перепроверки работы робота, что также занимает время. Особенно на начальных этапах настройки работы робота.

Большими плюсами роботами являет то, что они не уволятся и могут работать 24 часа, 7 дней в неделю. Не перегорит на работе, не потребует повышения зарплаты и не нуждается в оплачиваемом отпуске.

Но при конфликтных ситуациях и в решении противоречий именно человек сможет решить данную проблему.

В 2016 году американская компания ManpowerGroup опросила 18 000 работодателей из 43 стран мира о влиянии автоматизации. Отчет получился оптимистичный, поскольку только 12% руководителей собирались сократить штат из-за внедрения автоматизации. Многих работодателей отпугивает стоимость внедрениях автоматизации и необходимость специальных навыков у сотрудников. [1]

Специалисты международной консалтинговой компании McKinsey выделяют несколько областей, в которых искусственный интеллект еще проигрывает людям:

- создание новых шаблонов и моделей поведения;
- логическое мышление / решение проблем;
- креативность;
- координация;
- понимание человеческого языка;
- определение эмоционального состояния и социального положения;
- умение делать правильные выводы из эмоционального состояния и социального положения собеседника, правильно на них реагировать;
- умение выражать эмоциональную ответную реакцию, подходящую для конкретной ситуации;
- мобильность.

Обучения поможет сотрудникам быстро и качественно обучится процессом работы по установленным правилам и скриптам.

Людям нужно развивать такие качества как креативность, эмоциональный интеллект и когнитивную гибкость. А компаниям необходимо больше инвестировать в обучение сотрудников, а так же возможно в их переобучение.

Интересными тенденциями делится международная компания Deloitte в сфере консалтинга и аудита. В феврале специалисты компании опубликовали исследование, в котором приняли участие свыше 10 тысяч директоров организаций и руководителей отделов по работе с персоналом из 140 стран мира. [2]

Исследователи пришли к выводу, что 45 % занятий могут быть переданы роботам уже сейчас. Менее 5 % профессий автоматизируются в полной мере благодаря существующим технологиям, тогда как 60 % могут быть автоматизированы частично.

В ходе исследования было выявлено, что более 80% руководителей заявляют о важности карьерного развития и обучения, что критически важно для успешного развития бизнеса в эру цифровых технологий. А так же другие представители считают, что одной из важнейших задач компаний является привлечение талантливых сотрудников. Социальные сети, аналитические и когнитивные системы радикально меняют сам процесс подбора персонала, определяя какой кандидат лучше подойдёт для определенной должности, работы в определённой команде или компании. 71% опрошенных отмечают важность применения аналитических методов в отношении данных, связанных с сотрудниками. Подобные средства должны помочь организациям лучше понять возможности своих работников, к тому же впоследствии аналитические инструменты смогут предоставлять более персонализированные рекомендации для каждого конкретного сотрудника. [2]

Для внеочередных выборов Президента Республики Казахстан программисты разработали информационно-справочный проект представляющий собой чат-бот, запрограммированный на предоставление пользователям ответов на поступающие вопросы по электоральной, выборной тематике в соц.сетях.

Свои услуги по созданию казахстанских чат-ботов оказывают такие фирмы как Gbots software company, Mega smm, Qpoint и т.д.

Каждое предприятие, даже если работают в одной сфере, имеет свои отличия и «изюминки». Поэтому даже квалифицированный работник с большим опытом не всегда сразу может полностью включиться в производственный процесс. Для этого компания проводит обучение сотрудников. Также это актуально для молодых специалистов, вчерашних выпускников учебных заведений.

В процессе обучения сотрудников компании, как правило, «проигрываются» в теории все возможные ошибки. Впоследствии эти недоработки либо не повторяются на практике совсем, либо обученные сотрудники оперативно и грамотно их устраняют.

Сотрудники компании, которые прошли обучение, чувствуют, что компания заботится о них, ценит их как профессионалов. Как правило, чисто человеческая благодарность побуждает их работать лучше.

Если учитывать все указанное выше, то можно сделать заключение что робот не может полностью заменить человеческий ресурс. Но дополнить и облегчить большую часть работы. Что сделает работу людей более приятным и поможет более быстро обучиться. Поэтому автоматизируя бизнес процесс необходимо не забывать про автоматизацию процесса обучения сотрудников.

**Список использованных источников**

1. http://manpowergroup.com/wps/wcm/connect/5943478f-69d4-4512-83d8-36bfa6308f1b/MG_Skills_Revolution_FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=5943478f-69d4-4512-83d8-36bfa6308f1b
2. https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/about-deloitte/press-releases/2017/2017-global-human-capital-trends.html

УДК 00.004.9

# ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ В КАЧЕСТВЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАИМСТВОВАНИЙ В ПОЛИЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТАХ

**Еркебұлан Гүлнұр Тұратайқызы**
Докторант факультета инженерии и цифровых технологий
Северо-Казахстанского государственного университета им. М Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан
Научный руководитель – В.П. Куликова

**Аннотация.** Целью данной работы было исследование алгоритмов поиска плагиата в многоязычных корпусах текстов, найденных с помощью поисковых систем и реализации подобного алгоритма для корпуса, в котором содержатся документы на русском и английском языках. Были также рассмотрены существующие решения для текстов на одном языке и возможные пути их использования для многоязычных корпусов. Некоторые из рассмотренных алгоритмов были реализованы с небольшими изменениями в прототипе системы поиска плагиата в многоязычных корпусах.

**Ключевые слова:** поисковые системы, заимствования, перевод, плагиат, полиязычные тексты.

**Введение**. С появлением специализированного программного обеспечения выявление плагиата стало значительно легче. Одним из направлений борьбы с плагиатом является его выявление и констатация с помощью поисковых систем. Цель статьи – изучить возможности поисковых систем для обнаружения заимствований в полиязычных текстах.

Плагиат в переводе с греческого означает «кража», что конечно раскрывает лишь частично суть этого явления. На первый взгляд, плагиат не кажется столь серьезной проблемой, пока он не начинает касаться нас непосредственно. Проверка на плагиат в той или иной форме существовала всегда, но не была достаточно эффективной. Использование поисковых систем на сегодня является самым популярным методом навигации пользователя Интернет по системе World Wide Web (не считая прямых заходов на сайты). При анализе прямых мер следует также учитывать, что первый раз посетитель попал на сайт по ссылке или по ее офлайновому аналогу. И большая часть таких первых конверсий осуществляется именно с поисковых систем. Таким образом, поисковые системы сегодня являются главным средством организации системы навигации по WWW. До недавнего времени обнаружить переводной плагиат было можно, только обладая широкими знаниями по тематике работы. Автоматического инструмента детектирования заимствований такого рода не существовало. Очевидно, что если и заимствуют тексты путем перевода, то преимущественно из англоязычных статей. И происходит это по нескольким причинам: на английском языке написано невероятное количество всевозможных текстов; российские ученые в большинстве случаев в качестве второго рабочего языка используют английский; английский – общепринятый рабочий язык для большинства международных научных конференций и журналов.

**Материалы и методы.** Сам по себе поиск информации в гипертекстовых массивах данных является хорошо решенной с теоретической точки зрения задачей. Однако в действительности задача в случае World Wide Web радикально усложняется огромными объемами входной результирующей информации. Так на мировых поисковиках результатом поиска по распространенным в языке словам или словосочетаниям могут быть миллионы

страниц. Для рядового пользователя Интернет могут составлять интерес лишь незначительная часть страниц, отражающих содержание запроса. Для выделения из множества релевантных страниц важнейших поисковыми системами сегодня используется ранжирование страниц в результирующем множественном числе. При ранжировании страниц поисковые системы используют различные технологии, которые подразделяются на несколько групп, из которых основными являются:

- Системы на основе лингвистического подхода;
- Системы на основе структурного гипертекстовой подхода;
- Системы на основе оценки популярности ресурсов;
- Системы на основе экспертной оценки ресурсов.

**Результаты и обсуждение.** Самым популярным на сегодня подходом по "взвешиванию" страницы является подход, предложенный Lawrence Page. Этот подход базируется на определении величины PR (Page Rank, ранг страницы) для каждой страницы. PR характеризует вероятность нахождения посетителя на странице. Для определения этой вероятности используется структура ссылок WWW. Фактически, строится математическая модель навигации пользователя по ссылкам. При использовании PR при ранжировании поисковая машина рассчитывает полную релевантность страницы в запросе как агрегированную монотонную функцию, параметрами которой является лингвистическая релевантность, ранг страницы, лингвистическая релевантность внешних ссылок и их ранги и лингвистическая релевантность страниц, на которых содержатся эти ссылки.

Выявление плагиата в WWW поисковой системой осуществляется по принципу сравнения "авторитетности" сайта с одинаковыми или похожими текстами между собой и являются побочным действием функции определения зеркал сайта. Показатель авторитетности может приниматься или PageRank ресурса или authority weight. Оригиналом считается ресурс с высшей авторитетностью. Ресурсы-копии изымаются из результатов поиска.

Такой подход позволяет решить проблему плагиата, когда "слабый" сайт использует информацию из сильного. Однако в противном случае, когда "сильный" крадет у "слабого", такой подход будет неправильным. Правда, следует отметить, что эта ситуация встречается в чистом виде довольно редко. Как правило "сильный" сайт при заимствовании информации из "слабого" каким-то образом ее интегрирует и видоизменяет, что не позволяет поисковой системе считать информационные ресурсы тождественными.

Итак, сначала необходимо собрать параллельные корпуса текстов для пары языков «английский – русский», которые есть в открытом доступе (указанные поисковые системы), а также попробовать собрать такие корпуса самостоятельно, анализируя веб-страницы двуязычных сайтов. Один и тот же смысл может быть выражен разными словами, может меняться структура предложения и порядок слов. А так как перевод делается автоматически, то сюда накладываются ещё и ошибки машинного перевода. Допустим, какой-то текст на английском прошёл через «канал с шумом» и стал текстом на русском языке, который, в свою очередь, прошёл ещё через один «канал с шумом» и стал на выходе текстом на английском языке, который отличается от оригинала. Стало очевидно, что, даже имея переведенный текст, корректно найти в нём заимствования, осуществляя поиск по коллекции источников, состоящей из многих миллионов документов, обеспечивая достаточную полноту, точность и скорость поиска, при помощи традиционного алгоритма шинглов невозможно. Нам нужен другой алгоритм детектирования заимствований, который мог бы сопоставлять фрагменты текстов «по смыслу». Несмотря на погрешности

кластеризации, поиск документов-кандидатов в поисковиках происходит с достаточной полнотой и по-прежнему с высокой скоростью. Итак, документы-кандидаты на наличие переводных заимствований найдены, и можно приступить к «смысловому» сравнению текста каждого кандидата с проверяемым текстом.

В современном информационном обществе проблема определения оригинальности текста занимает значительное место. Как правило, в данном случае подразумевается установление нарушения авторских прав, однако это не единственная проблемная область: возможность определения сходства текстовых документов позволяет улучшать качество работы поисковых систем за счет удаления избыточной информации, фильтровать поисковый и почтовый спам, кластеризовать тексты по содержанию. Большие объемы обрабатываемых данных делают задачу поиска похожих текстов алгоритмически сложной. При этом алгоритмы, успешно работающие для конкретной постановки задачи, бывают неприменимы или дают плохие результаты для других задач. Так, например, в юрислингвистике для определения авторства текста изучают его стилистические особенности, категоричность высказываний, использование оценочной лексики. Очевидно, данный подход будет малоэффективен при работе с текстами на различных языках.

Согласно статистическим данным в феврале 2019 года было следующее распределение использования поисковых систем в мире: Google (92,86%), Bing (2,41%), Yahoo (1,82%), Baidu (0.89%), Яндекс (0,59%) и др. Вместе с тем, в Казахстане другое распределение использования поисковиков: Google (76,4%), Яндекс (19,6%), Mail.ru (3,55%), Рамблер и другие (0,45%).

**Выводы.** Система предотвращения плагиата предполагает инструкции, процедуры и мероприятия по формированию неприятия нечестности; создание условий, исключающих плагиат; выявление плагиата, привлечения к ответственности за плагиат. В качестве обобщения хотелось бы заметить, что каждая поисковая система имеет свои преимущества и недостатки. Но, основываясь на масштабности использования, а следовательно учитывая уровень реализации, следует провести подробный анализ и возможность применения Google и Яндекс для обнаружения переводного плагиата.

**Список использованных источников**

1. Зеленков Ю.Г., Сегалович И.В. Сравнительный анализ методов определения нечетких дубликатов для WEB-документов // Труды 9-ой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» RCDL’2007: Сб. работ участников конкурса, том 1. Переславль-Залесский, Россия: «Университет города Переславля», 2007. С. 166-174

2. Pouliquen Bruno, Ralf Steinberger, Camelia Ignat Automatic Identification of Document Translations in Large Multilingual Document Collections // Proceedings of the International Conference Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP'2003). Borovets, Bulgaria: 2003. pp. 401-408

3. Martin Potthast, Alberto Barrón-Cedeño, Benno Stein, Paolo Rosso Cross-language plagiarism detection // J. Language Resources and Evaluation. 2011. № 45. P. 45-62

4. Gilmore B. Plagiarism: Why it happens and how to prevent it / B. Gilmore. Portsmouth, NH: Hienemann, 2008. - 144 p.

5. Harris R. A. The Plagiarism Handbook: strategies for preventing, detecting, and dealing with plagiarism / R. A. Harris. Pyrczak Publishing, 2001. - 208 p.

6. Plagiarism: What, Why and How to Avoid it /ed. L.D.B. Kinabo. Dodoma: The University of Dodoma, 2013. - 26 p.

UDC 621.64

# IMPROVEMENT OF THERMAL PROTECTION OF FUEL ADDITIVE STORAGE TANKS

**Serebrennikov Viktor Sergeevich**
Candidate of Science Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «The Siberian State Automobile and Highway University»,
Omsk, Russia

**Abstract.** The article is devoted to the review and the analysis of various methods of thermal insulation of tanks for storage of antidepressant additives for diesel fuel, and also comparative calculations of efficiency of these methods are executed.

**Keywords:** diesel fuel, tank, additive, polyurethane foam, mineral insulation.

When operating transport and technological machines with a diesel internal combustion engine at low temperatures, it is necessary to use depressor-dispersing additives. Keroflux 3501 is one of the most effective additives to reduce the pour point and filterability limit temperature of diesel fuel.

Keroflux additive has a high pour point, which causes certain difficulties when pumping and storing the product in tanks that are connected to water heating. The water temperature is not enough to heat the product in the container to the parameters required in the technological process in which they participate. Therefore, there is a need to modernize the heating system of tanks, by changing the design of the coil and connecting it to steam heating, as well as to improve the insulation of tanks.

The main option of isolation of tanks was warming with mineral wool and covering with galvanized sheets. More recently, increasingly used insulation with polyurethane foam (hereinafter-PUF) using a special high-pressure spraying unit that can be applied to the surface of a solid and uniform layer of insulation.

The use of mineral wool mats leads to the use of a significant number of fasteners, joints and seams, as well as greater complexity. Between the insulation and the outer wall of the container formed air space, and fasteners are sources of heat or cold losses. The presence, in the housing, a plurality of elements that protrude and their complex form creates some difficulties when installing insulation. Mineral wool must be protected from exposure to weather conditions, for this, as a rule, use aluminum sheets or galvanized steel sheets, increasing the load on the tank. A variant of thermal insulation of the tank with mineral wool mats is shown in Fig. 1.



Figure 1-Insulation of the reservoir with mineral wool

Polyurethane foam is a sealed coating having a low weight, which does not load the tank structure. PUF is applied in a seamless manner, as shown in Fig. 2, excluding the appearance of air gaps that can lead to corrosion between the metal wall of the tank and the insulation. Insulation is applied to the container in layers until the desired thickness is determined by calculations. Such thermal insulation allows to process up to 1000 $m^2$ per shift.

Polyurethane foam is resistant to unfavorable environment and chemicals, which is important during the working operations in the workplace, and is also used as an anticorrosive agent. It is a hydro-and vapor barrier, forming a protective layer between the tank wall and the environment.



Figure 2-Insulation of PPU tanks

One of the effective solutions for the insulation of tanks is the use of ultra-thin coating Temp-Coat°, shown in Fig. 3. In addition to corrosion protection, it is a good thermal and waterproofing material. In addition, Temp-Coat will not burn or support combustion.

Temp-Coat is a liquid thermal insulation material. It is ceramic, ultra-thin latex-based, can be applied to any coating. A large number of ceramic microspheres contain rarefied gas, forming a kind of barrier to heat and cold.



Figure 3-thermal Insulation of Temp-Coat ®tanks

The coating can be applied with a brush, roller or spray at a temperature of +6 to + 160 °C. and the coating can withstand temperatures from -65 to +265 °C. It is safe for humans, does not emit chemicals.

The main difference from other insulating materials is the ultra-thin layer, which in addition to insulation, is able to solve the problem of condensation and is a good reflector.

Temp-Coat is a multi-purpose insulation medium. Due to its composition, it is compressed and stretched along with the surface on which it was applied.

It is necessary to determine the thickness of the insulation layer by the amount of heat released by the additive to diesel fuel when it cools down by no more than 10 °C per 1 hour; the amount of heat transferred to the environment through the outer surface of the tank. Equating the amount of heat lost by the additive, and the amount of heat passing through the tank wall, determine the thickness of the insulation layer.

Quantity of heat released during cooling of the product for 1 hour

$$Q_p = m_a \cdot c_a \cdot (t_1 - t_2)$$

where $m_a$ = 60000 – mass of the additive in the tank, kg; $c_a$ = 2,68 – specific heat of the additive, kJ/(kg·°C); $t_1$ = 70 – initial temperature of the additive, °C; $t_2$ = 60 – temperature of the additive after 1 hour, °C.

$$Q_p = 60000 \cdot 2{,}68 \cdot (70 - 60) = 1611474\ kJ.$$

Determine the surface area of the tank

$$S_t = 2\pi \cdot R \cdot H + \pi \cdot R^2 \qquad (2)$$

where R = 1,6 – radius of the tank, m; H = 9 – length of the tank, m.

$$S_t = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 1{,}6 \cdot 9 + 3{,}14 \cdot 1{,}6^2 = 98{,}5, м^2;$$

Determine the amount of heat that the additive loses to the surrounding space

$$Q_m = 3600 \cdot \alpha \cdot S_p \cdot (t_a - t_i) \qquad (3)$$

where α = 0,029 – heat transfer coefficient, kW/(m$^2$·°C); $S_t$ – surface area of the tank, m$^2$; $t_a$ = 65 – average temperature of the additive, °C; $t_i$ = - 35 – outdoor temperature, °C.

$$Q_m = 3600 \cdot 0{,}029 \cdot 98{,}5 \cdot (65 — 35) = 1028340\ kJ.$$

The heat transfer coefficient from the hot additive through the three-layer wall to the air is determined by

$$h = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2}} \qquad (4)$$

where $\alpha_1$ = 0,097 – heat transfer coefficient from the additive to the metal wall of the tank, kW/(m$^2$·°C); $\alpha_2$ = 0,0019 – heat transfer coefficient from the additive to the metal wall of the tank, kW/(м$^2$·°C); $l_1$ = 0,004 – thickness of tank wall, m; $l_2$ – the thickness of insulation layer, m; $l_3$ = 0,001 – wall thickness of casing, m; $\lambda_1$ = 0,05 – coefficient of thermal conductivity of steel, kW/(m$^2$·°C); $\lambda_2$ – coefficient of thermal conductivity of steel, kW/(m$^2$·°C); $\lambda_3$ = 0,047 – of thermal conductivity of steel, kW/(m$^2$·°C).

Equating the right parts of the equations for $Q_n$ и $Q_m$ and solving them with respect to $l_2$, we obtain the thickness of the insulation

$$l_2 = \lambda_2 \cdot \left[\frac{3600 \cdot S_p \cdot (t_п - t_в)}{m_п \cdot c_п \cdot (t_1 - t_2)} - \frac{1}{\alpha_1} - \dots \right. \quad (5)$$

Each type of thermal insulation has its own coefficient of thermal conductivity, therefore this formula will be calculated for each type separately.

Mineral wool mats – λ = 0,000084 kW/(m$^2$·°C): $l_м = 0{,}04\ m$;

Polyurethane foam – λ = 0,000041 kW/(m$^2$·°C): $l_п = 0{,}021\ m$;

Temp-Coat – λ = 0,000001 kW/(m$^2$·°C): $l_т = 0{,}00051\ m$.

Applying the following thermal calculation, check the correctness of the calculations. Special conditions for thermal insulation-the temperature of the additive should not fall below 10 °C per day.

Calculate the heat loss when cooling the additive

$$Q = \Delta T \cdot C \cdot v \cdot V \quad (6)$$

where ΔT = 0,416 - cooling of the additive for each hour, °C; C = 0,641-heat capacity of the additive, kcal / kg· °C; v = 880-volumetric weight of the additive, kg / m$^3$; V = 60 - volume of the additive in the tank, m$^3$.

$$Q = 0{,}416 \cdot 0{,}641 \cdot 880 \cdot 60 = 14102 \frac{kcal}{h} = 16358\ W.$$

Determine the allowable heat loss at which the temperature of the additive in the tank will remain within the specified conditions

$$N = Q \cdot S_p \quad (7)$$

$$N = 16358 \cdot 98{,}5 = 166, W/m^2;$$

Calculate the heat loss from the tank

$$q = \frac{t_1 - t_в}{\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_{it}}{\lambda_{it}} + \frac{1}{\alpha_н}} \quad (8)$$

where $\alpha_в$ = 15 – coefficient of heat perception of the wall, W/m$^2$·°C; $\alpha_н$ = 29 – heat transfer coefficient from the wall to the ambient air, W/m$^2$·°C; $\delta_{it}$ – insulation thickness, m; λ – insulation thermal conductivity coefficient, W/m$^2$·°C.

As a comparison, in the first calculation, do not use heat-conducting insulation on the tank

$$q_0 = \frac{70 - (-35)}{\frac{1}{15} + \frac{0}{0{,}05} + \frac{1}{29}} = 1038\ \frac{W}{m^2}.$$

Heat losses of the non-insulated tank significantly exceed the permissible norm, therefore, the tank must be insulated. The calculation will take into account the previously calculated thickness of the insulation.

Mineral wool mats. Round up the previously obtained result to the standard thickness of the Mat-0.05 meters

$$q_м = \frac{70 - (-35)}{\frac{1}{15} + \frac{0{,}05}{0{,}084} + \frac{1}{29}} = 151\ \frac{W}{m^2}.$$

The calculation showed that the selected material and its thickness are able to provide thermal protection of the tank. Insulation thickness – 5 cm temperature Drop of the additive will not exceed the special conditions of the calculation.

Polyurethane foam. This heat insulator has no standard values for thickness as it is applied by spraying. With a margin for the calculation take the thickness of 2.2 cm.

$$q_м = \frac{70 - (-35)}{\frac{1}{15} + \frac{0{,}022}{0{,}041} + \frac{1}{29}} = 165\ \frac{W}{m^2}.$$

The calculation showed that the selected material and its thickness are able to provide thermal protection of the tank. The thickness of the insulation is 2.2 cm.

The temperature drop of the additive will not exceed the special calculation conditions.

Temp-Coat. This type of insulation is applied in a layer of 0.4 mm, then dries and applied, if necessary, the next layer and so on until the required thickness. Round the above result, to begin with, down to a standard thickness of 0.4 mm and, if necessary, add another layer of insulation

$$q_м = \frac{70 - (-35)}{\frac{1}{15} + \frac{0{,}004}{0{,}001} + \frac{1}{29}} = 26\ \frac{W}{m^2}.$$

The calculation showed that one layer of the selected material with a large margin is able to provide thermal protection of the tank. The thickness of the insulation is 0.4 mm. the temperature Drop of the additive will not exceed the special calculation conditions.

Calculations have shown that each type of insulation is able to cope with its task, and the difference lies in the thickness of the insulation layer, so when choosing a material it is necessary to take into account the economic component of the issue and rely on the necessary qualities and properties of insulation.

The final decision on the choice of thermal insulation coating will be made after a comparative analysis during their installation, where the difference in the cost of the material and work for each type of insulation will be clearly visible.

**References**

1. Thermal insulation of tanks [Electronic resource]: LLC Prommontazh / S. A. Mazurov. Electron, Dan. - M.: 2014. - Mode of access: http://prommontage.com/ru/applications-ru/reservoirs-ru free. The title. from the screen.

2. Thermal Insulation of tanks by applying polyurethane foam [Electronic resource]: SARRZ "Saratov tank plant" / M. M. Gamayunov. Electron, Dan. - Saratov.: 2019. - Mode of access: https://sarrz.ru/blog_direktora/teploizoljacija_penopoliuretanom.html, free. The title. from the screen.

3. Technical characteristics of the polyurethane foam and its use as insulation [Electronic resource] : BalkonSami / I. V. Sidorenko. Electron, Dan. - M. 2019. - Mode of access: http://balkonsami.ru/uteplenie/materialyi/harakteristiki-penopoliuretana.html free. The title. from the screen.

*УДК 004.046*

# GPS ТРЕКЕР И МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

***Биглиева М.Ж., Ташимова А.К., Багисов А. Ж.***
*АРГУ им.К.Жубанова, Казахстан, г.Актобе*

**Аннотация:** В статье рассматриваются GPS трекеры, функции, принцип работы и их использование. А также описаны программные средства разработки мобильных приложения для мониторинга транспортных средств на основе системы глобального позиционирования (GPS).

**Ключевые слова:** GPS трекер, системы глобального позиционирования, Android Studio, язык программирования JAVA, облачный сервис Firebase, Genymotion эмулятор.

Мониторинг транспорта в режиме онлайн, предоставляет уникальную возможность всегда иметь точную и достоверную информацию о реальном местоположении и маршрутах движения автомобилей. Существует возможность проверить списки маршрутов с реальным маршрутом, отображаемым на географической карте, с отчетом, в котором указаны путевые точки, или с полным списком пройденных адресов. Легко сделать выводы о неправильном использовании транспортных средств, принадлежащих компании (доставка «левого» груза, отклонение от маршрутов, использование служебных транспортных средств для личных целей) или о краже и повреждении груза и топлива.

GPS трекер – это электронное оборудование для отслеживания местоположения и передвижения объектов, при помощи систем спутниковой навигации GPS.

Также в некоторых моделях возможно использование российской системы навигации ГЛОНАСС.

В корпусе GPS трекера конструктивно объединены два модуля – непосредственно GPS-приемник для определения координат и передатчик данных, работающий по технологии GSM. Для передачи данных о месторасположении объекта используются SMS сообщения или GPRS интернет-канал.

К дополнительным конструктивным элементам относят антенну, источник питания (как правило, аккумуляторная батарея) и блок памяти для сохранения важных данных. Некоторые модели поддерживают передачу голосовых данных – реализована функция одностороннего телефонного звонка.

Использование современных технологий позволило значительно уменьшить размеры устройств – в продаже есть мини GPS трекеры, встраиваемые в браслеты и брелки.

Также GPS модули часто устанавливают в качестве дополнительного оборудования, например в видеорегистраторы.

Принцип работы устройства следующий: после включения происходит соединение GPS приемника со спутниками и определение координат. Затем оборудование в заданном режиме передает информацию о местонахождении устройства на мобильный телефон или специальный сервер, где происходит обработка информации.

Еще один вариант – сохранение данных об изменении координат во встроенной памяти устройства. Перед тем как пользоваться GPS трекером проводят предварительную настройку при помощи SMS команд или путем подключения оборудования к ПК (в зависимости от модели и технических характеристик). Один из удобных вариантов – настройка при помощи специального ПО для смартфонов.

В магазине приложений Play Market представлено большое количество GPS трекеров на мобильный телефон.

Анализируя можно выделить следующие недостатки: сложности в настройке, не у всех есть версии отслеживания через мобильный телефон, неудобный дизайн, неоптимизированные карты, медленную скорость обновления местоположения.

Учитывая вышесказанное создано техническое задание разработки мобильного приложение для мониторинга транспортных средств на основе системы глобального позиционирования (GPS).

Среда разработки Android Studio, язык написания кода приложения JAVA, для дизайна, структуры и интерфейса приложения используется Adobe XD, серверная часть - в Firebase.

Программные и аппаратные средства разработки:

−Android Studio
−Облачный сервис Firebase
−Google Maps API
−Смартфон на ОС Android
−Genymotion

Android Studio — это интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android. Android Studio — бесплатная среда разработки от Google, которая имеет в себе все необходимые инструменты создания мобильных приложений под платформу Android. Android Studio поддерживается на таких операционных системах как: Windows, Mac и Linux.

Сегодня практически невозможно представить полноценное приложение без использования базы данных и сервера. Реализация таких сервисов требует много времени, средств и специалистов, которые не всегда могут справится с поставленной задачей. Зачастую проблемы возникают во время масштабирования проекта и наплыва большого количества пользователей. Совсем недавно на рынке появились компании готовые предоставить свои платформы и вычислительные мощности для реализации большинства высокотехнологичных проектов. Backend-as-a-service, или сокращенно BaaS является простым и в тоже время мощным инструментом для разработчиков.

Среди наилучших и наиболее популярных BaaS можно выделить Firebase от компании Google. По существу, Firebase является идеальным инструментом для разработки и поддержки мобильных приложений. Firebase служит базой данных, которая хранит информацию в режиме реального времени. Любые изменения в базе данных тут же синхронизируются между всеми клиентами, или девайсами подключенные к этой базе. Другими словами, обновление информации в Firebase происходят мгновенно.

Функции Firebase: хранение и синхронизация данных между пользователями и устройствами в облачной базе данных NOSQL, Cloud Firestore дает возможность постоянно синхронизировать информацию и поддерживать автономную работу базы данных. Возможна интеграция с другими продуктами Firebase что позволяет создавать действительно сложные и многофункциональные приложения. Firebase Auth предлагает несколько методов аутентификации. Стандартный метод через электронную почту и пароль, через аккаунты социальных сетей Facebook и Twitter, по номеру телефона и магазин приложений Play Market.

Genymotion - один из лучших эмуляторов Android на ПК. Он характеризуется быстрой работой и позволяет удобно тестировать производительность приложений. Он адресован широкому кругу пользователей и может использоваться в «тандеме» с операционными системами Windows, MacOS и Linux .

Чтобы эмулятор работал правильно, необходимо установить VirtualBox на свой компьютер. Существует платная и бесплатная версия. Первый вариант имеет больше возможностей. Например, среди его преимуществ есть функция Multi-touch. Это будет полезно для крупных студий, которые специализируются на разработке программного обеспечения для операционной системы Android

Особенности Genymotion:

–Быстродействующий эмулятор.

–Немедленный запуск уже настроенных изображений Android.

–Возможность эмуляции беспроводного Wi-Fi-соединения.

–Эмуляция Интернета с использованием различных технологий.

–Наличие полноэкранного режима просмотра.

–Поддержка АБР.

–Поддерживает три операционных системы: Windows, Mac и Linux.

**Список использованных источников**

1 Android Developer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.android.com/. – Загл. с экрана. – яз. англ.

2 Статья «Разработка приложений, использующих датчики, для телефонов и планшетных ПК на базе процессоров Intel® Atom™ и под управлением ОС Android» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://software.intel.com/ru-ru/android/articles/developing-sensorapplications-on-intel-atom-processor-based-android-phones-and-tablets. – Загл. с экрана. – яз. рус.

3 Статья «Основы верстки для- нативных андроид приложений» -[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/181820/– Загл. с экрана. – яз. рус.

4 Статья «Работа с датчиками в Андроид, или сервис записи показаний с акселерометра» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://geektimes.ru/post/168975/ – Загл. с экрана. – яз. рус.

**УДК 622,277 (043,3)**

# ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СОСТАВА ПЛАСТОВЫХ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАРАЖАНБАС

**Койшина Акмарал Итемгеновна**
доктор PhD, старший преподаватель КГУТИ имени Ш.Есенова
Актау, Казахстан

**Аннотация:** В статье рассмотрено пересчет запасов нефти, растворенного газа и попутных компонентов месторождения Каражанбас с использованием материалов интерпретации сейсмики 2Д и 3Д, обобщения всех геолого-геофизических данных и данных по эксплуатации 2300 пробуренных скважин. Месторождение в промышленной разработке с 1980 года и разрабатывается до настоящего времени.

**Ключевые слова:** нефть, газ, месторождения, скважина, давление, свойства нефти и газа, плотность, пласт, пластовая нефть, проба, запасы нефти и газа.

Обобщение результатов исследований и определение характеристик пластового флюида выполнялось при составлении «Подсчетов запасов нефти и растворенного газа» [1] и «Уточненного проекта разработки месторождения Каражанбас» [2]. После выполнения работ [1 и 2] произведены дополнительные отборы и исследования 99 глубинных проб нефти из 50 скважин, а также сепарированные пробы нефти и газа для проведения рекомбинации пластовой смеси по замеренному промысловому газовому фактору (ГФ) из 8 скважин [3-4].

Для уточнения текущих физико-химические свойств пластовых флюидов по состоянию изученности привлечены результаты исследований, проведённых в период с 2012 по 2017 гг.

*Свойства пластовой нефти*

Продуктивные горизонты месторождения Каражанбас объединены в 3 объекта разработки, распределение которых по горизонтам следующее:

• объект – пласты А, Б, В северный, центральный, западный, и восточный участки;

• II объект - пласты Г, Д1 центральный, западный и восточный участки;

• III объект – пласт Д2; юрские горизонты: Ю-I и Ю-II центральный и восточный участки.

Распределение, исследований глубинных проб пластовой нефти по объектам было следующим:

• I объект – 59 проб из 29 скважин;
• II объект – 25 проб из 12 скважин;
• III объект – 15 проб из 9 скважин.

Распределение, исследований рекомбинированных проб пластовой нефти по объектам было следующим:

• I объект – 3 пробы из 3 скважин;
• II объект – 3 пробы из 3 скважин;
• III объект – 2 пробы из 2 скважин.

Глубинные и рекомбинированные пробы нефти исследовались в лабораториях ЦНЛИ АО КазНИПИмунайгаз.

Исследования пластовых нефтей выполнялись по ОСТ 39-112-80 «Нефть. Типовое исследование пластовой нефти».

В процессе исследования пластовых проб нефти выполнялись следующие эксперименты:

• опыт объемного расширения пластовой нефти или PV–соотношения при постоянной температуре;

• опыт стандартного разгазирования;

• определение вязкости пластовой нефти;

• по рекомбинированным пробам опыт дифференциального разгазирования.

В таблице 1 приведены результаты исследований глубинных проб нефти, полученные за анализируемый период.

Наибольшее количество отобранных проб приходится на Восточный и Центральный участки месторождения. Запад и Север представлены исследованиями пластовой нефти из 8-и и 5-и скважин, соответственно.

Таблица 1– Свойства пластовой нефти, полученные с учетом текущих давлений по скважинам, где проводился опыт дифференциального разгазирования

| № скв | Горизонт/ Участок / Объект | Р пл. атм замеренное | Дата замера | Рприв. , атм | Давление, МРа | Давление насыщения, МРа | Газосодержание, м3/т (при Ртек>Рнач нас) | Плотность пластовой нефти, кг/м3 | Объемный коэффициент, доли ед. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 416* | Г/Центр/II | 32,3 | 17.04.2017 | 38,82 | 3,9*** | 2,25 | 8,25 | 928,1 | 1,022 |
| 3030 | Г/Центр/II | 10,5 | 11.03.2017 | 11,71 | 1,2** | 1,2 | 5,40 | 934,5 | 1,014 |
| 925 | Г/Запад/II | с карты изобар на 01.09.2017 | | 31,81 | 3,2*** | 2,25 | 8,25 | 928,1 | 1,022 |
| 927 | Г/Запад/II | | | 33,73 | 3,4*** | 2,25 | 8,25 | 928,1 | 1,022 |
| 1384* | Г+Д2+Ю1/ Восток/III | | | 27,94 | 2,8*** | 1,96 | 6,94 | 932,0 | 1,022 |
| 3956 | А2/Север/I | | | 23,52 | 2,3*** | 2,39 | 9,04 | 920,0 | 1,024 |
| 4000 | А1/Запад/I | | | 36,96 | 3,7*** | 2,39 | 9,04 | 920,0 | 1,024 |
| 6268 | Б+В/Запад/I | | | 27,98 | 2,8*** | 2,39 | 9,04 | 920,0 | 1,024 |
| 7112* | Д2-Ю1/ Восток/III | | | 14,86 | 1,5** | 1,5 | 6,00 | 911,0 | 1,018 |

По результатам исследований из 99 отобранных глубинных проб нефти 29 признаны некондиционными. Данные результаты исследования объясняется условиями отбора глубинных проб нефти. Отбракованы полученные данные с аномально низкими значениями давления насыщения и газосодержания полученные по скважинам, работающим с низкими забойными давлениями.

Результаты исследований полученные по данным скважинам характеризуют добываемую частично разгазированнную нефть. Результаты исследований по скважинам 1343, 4485, 7112, 5024, 1384 расположенным на участке паротеплового воздействия, в расчете средних значений свойств пластовой нефти участия не принимали, так как имело место внешнее воздействие на состояние флюида в пласте. Результаты исследований по скважине 416 также в расчете средних значений не вошли по причине остаточного воздействия на пласт температуры.

Обводнение залежей при разработке с поддержанием пластового давления путем закачки в пласт воды сопровождается снижением газосодержания за счет растворения части легких углеводородов в попутно-добываемой воде. Как показали исследования, проведенные в лаборатории ЦНЛИ АО "КазНИПИмунайгаз" в пластовой воде растворяется газа в среднем от 2 до 4 $м^3$/т.

Частичная потеря нефтью растворенного газа при снижении пластового давления оказывает существенное влияние на величину вязкости нефти - вязкость пластовой нефти увеличилась по всем горизонтам.

Учитывая, что фактическая текущая обводненность месторождения Каражанбас превышает 90%, есть основание считать, что полученные результаты с низкими значениями газосодержания и давления насыщения по сравнению с начальными свойствами характеризуют текущие свойства пластовой нефти.

Приведены средние значения текущих свойств пластовой нефти по горизонтам, полученные по состоянию изученности на 2017 года, рассчитанные с учетом всех кондиционных глубинных и рекомбинированных проб, исследованных за период 2012-2017 гг.

В 2017 году были проведены исследования рекомбинированных проб пластовой нефти по замеренным промысловым газовым факторам (ГФ) по скважинам 3030, 416, 925, 927, 1384, 3956, 4000, 6268, 7112 охватывающие Центральный, Западный. Северный и Восточный участки.

Использование в исследовании пластовой смеси данных по замерам промыслового ГФ, привело к более высоким значениям газосодержания и давления насыщения рекомбинированной смеси по сравнению даже с начальными свойствами пластовой нефти по объектам разработки.

Данный факт объясняется тем, что в скважинах, где давление значительно ниже Рнач происходит частичное разгазирование пластовой нефти с проявлением двухфазного потока по стволу скважины. Таким образом, при замере промыслового ГФ на устье скважин расчет значения производится с учетом выделившегося из нефти газа, что и обуславливает завышенные данные. Для получения корректных данных по основным свойствам пластовой нефти по каждой рекомбинированной пробе был произведен опыт дифференциального разгазирования, с получением графических зависимостей изменения объемного коэффициента, плотности пластовой нефти и газосодержания при изменении давления от пластового до атмосферного при пластовой температуре, позволяющие оценить характер и степень изменения этих параметров при снижении давления ниже давления насыщения. Используя графические зависимости и данные по замерам пластового давления, были получены основные параметры пластовой нефти при текущих пластовых условиях, которые были использованы для характеристики текущих свойств пластовой нефти по объектам разработки.

Таким образом, на текущее состояние изученности продуктивных залежей месторождения Каражанбас, учитывая некондиционность глубинных проб свойства пластовой нефти по объектам разработки целесообразней рассчитать с учетом значений, полученным в результате проведения опыта дифференциального разгазирования исходя из текущих пластовых давлений.

Пластовая нефть юрских горизонтов (III-объект) по своим свойствам мало отличается от нефти меловых пластов (I и II-объект), что свидетельствует о едином составе и однородных свойствах нефти, приуроченной к меловым и юрским отложениям. Для достоверной характеристики пластовой нефти рекомендуется продолжить исследования глубинных проб нефти с соблюдение методики подготовки скважины к отбору глубинных проб. Отбор проб нефти

производить с учетом особенностей разработки месторождения Каражанбас.

В целом по месторождению начальные геологические /извлекаемые запасы нефти и растворённого в ней газа составили по категории В – 257902/77195 тыс.т и 2080/626 млн.м$^3$ (84,0%), по категории С1 – 43251/13058 тыс.т и 366/110 млн.м$^3$ (14,0%), по категории С2 – 5817/870 тыс.т и 41/6 млн.м$^3$ (1,9%), соответственно. Запасы газа газовой шапки оценены по категории С1 и равны 2,2 млн.м$^3$.

**Список использованных источников**

1. Подсчёт запасов нефти и газа месторождения Каражанбас. Отчёт «РосНИПИтермнефть», Лощёнова В.И., Адоевцева Т.Н., Храмова В.Г. и др. Фонд АО «Каражанбасмунай», 1993.

2. Дополнение к технологической схеме разработки месторождение Каражанбас. Арыстанов Б., отчет по договору 34/99, фонд «НИПИ Мунайгаз», 2017.

3. «Дополнение к уточнённому проекту разработки месторождения Каражанбас», АО «НИПИнефтегаз» 2011.

4. Анализ разработки месторождения Каражанбас по состоянию 01.01.2015г. АО «КазНИПИмунайгаз» 2017.

5. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых РК. 2011.

**УДК 678.13**

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

**Махмудова Фарангис Музаффарджоновна**
Преподаватель, докторант Phd кафедры дизайн и архитектуры,
ПИТТУ имени ак. М.С. Осими,
Худжанд, Таджикистан

***Аннотация**: разработчики школьной формы должны проектировать модную многокомплектную одежду, расширять ассортимент одежды за счет опроса родителей, производить с учетом возрастной группы. Усовершенствование внешнего вида изделий для школьников позволит удовлетворить потребности современного подрастающего поколения.*

***Ключевые слова:** школьная форма, мониторинг продукции отечественных швейных предприятий, ассортимент школьной одежды.*

За многолетнюю историю разработчики школьной одежды изменяли её покрой, цвет и комплектность. Форма для учащиехся была объязательным атрибутом, предметом гордости и обладала сословным признаком. После распада СССР в России и пост Советских странах обходились без форменной одежды или предявляли более упрощенные требования, например белый вверх тёмный низ. Основным недостатком свободной формы для учащихся, по мнению многих, является подчеркивание социального неравенства и расслоение детского коллектива на бедных и богатых [1].

Дискуссии об обязательности школьной форме ведутся во многих странах. Сторонники формы утверждают, что она не только сглаживает неравенство, но и приучает к дисциплине и экономит деньги семье. Противники же настаивают, что форма не решает проблему неравенства, а только маскирует ее — все равно дети знают, кто в какой семье и как живет. К тому же форма, по их мнению, сковывает индивидуальность и в действительности только увеличивает траты, поскольку ребенку все равно придется покупать другую одежду, а форма часто изнашивается и ее нужно регулярно менять [2].

Стандарты обязательной школьной формы или требования к одежде учащихся существуют во всех странах Центральной Азии, в Росии и в некоторых странах СНГ.

Национальный союз производителей школьной формы поддерживает идею введения единой одежды для учащихся по всей России. Эксперты считают, что это могло бы снять многие социальные вопросы, решить религиозные проблемы, помочь формированию личности ребенка, развитию хорошего вкуса, стиля, чувства меры и стать началом формирования корпоративной культуры. Проведенный мониторинг и анализ Российских швейных предприятий и фабрик показал, что ассортимент изделий для школьников достаточно широк. Предприятия малого и среднего звена, как правило, ориентируются на определенного потребителя, согласовав заранее с заказчиком модели [2].

Общий вид одежды учащихся Кыргызстана, её цвет, фасон должны соответствовать классическому стилю одежды. Одежда учащихся должна соответствовать требованиям и нормам, установленным техническим регламентом "О безопасности детской одежды и обуви", утвержденным постановлением правительства от 10 октября 2012 года №704

Предложение ввести единую форму было инициировано президентом Узбекистана Шавкатом Мирзиёевым в 2016 году. Глава государства тогда подчеркнул, что ученики не должны отличаться друг от друга, между ними необходимо искоренить социальное неравенство. Так как до этого большие и мелкие предприятия выпускали школьную одежду по определённым заказам школ республики, класический стиль отличался лишь цветом и эмблемой школы и требования принимал школьный совет. По мнению экпертов «Узтекстильпрома», использование формы «рекомендательного характера» не оправдало себя. По мнению сотрудницы ассоциации, каждый ученик носил форму, которую могли себе позволить родители, и разница в одежде психологически сказывалась на детях. «Внедрение обязательной формы поможет избежать социального расслоения детей [6].

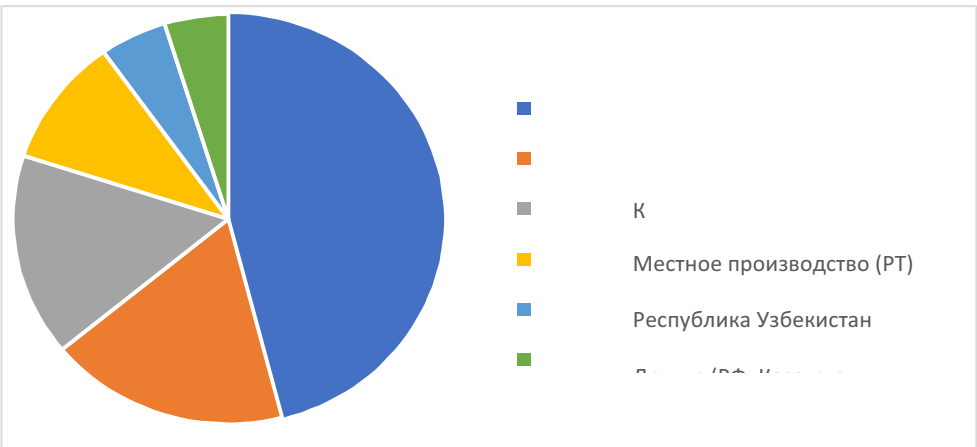
В Казахстане для всех городских школ введены единый цвет - темно-синий. Как выяснилаось об единой ученической форме для своих детей столичные родители мечтали давно. В последние годы у каждой школы, гимназии и лицея была своя форма, и она стала чуть ли не элементом конкуренции.

Существует Положение Министерства образования РТ от 2007 года о единой школьной форме». Обязательным для этой формы является белый верх, темный низ, в зависимости от сезона она меняется.

В Таджикистане пошивом школьной формы занимаются 37 мелких и крупных швейных фабрик. По данным Минпрома, по итогам 9 месяцев этого года страна сшила школьной формы на 13,2 миллиона сомони, что в 4 раза больше, чем в 2014 году [5].

Местными производителями школьной одежды в 2017 году было выпущено 193 642 комплекта школьной одежды, из них 87440 комплекта для девочек и 106202 комплекта для мальчиков, на общую сумму 46 226 000 сомони. По сравнению 2016 года рост составил 136,3%, приложение 7. Указанные объемы производства составляют 10,2% в натуральном выражении и 6,6% в денежном выражении от общей потребности школьной одежды в стране. Остальной объем потребности рынка в школьной одежде импортируется с других стран, в основном из Китая, Турции, Кыргызстана, Узбекистана.

Анализ показал, что сегмент внутреннего рынка реализации школьной одежды распределен между поставщиками примерно в следующих пропорциях: Китай - 46%, Турция -18%, Кыргызстан -16%, Узбекистан - 5%, Российской Федерация, Беларусь и Казахстан - 4,8%. Доля отечественных производителей школьной одежды на внутреннем рынке республики составляет 10,2%, рисунок 1 [4].




Структура импорта рынка школьной одежды, %

Предприятия швейной отрасли должны быть заинтересованы в расширении ассортимента детской подростковой одежды за счет введения обязательной школьной формы. Проектирование и расширение ассортимента школьной школьнои нуждается в рекомендациях, основанных на анализе отечественного рынка соответствующих моделей, с учетом предпочтений подрастающего поколения. Проведенный мониторинг и анализ отечественных швейных предприятий и фабрик показал, что ассортимент изделий для школьников недостаточно широк. Предприятия малого и среднего звена, как правило, ориентируются на определенного потребителя, согласовав заранее с заказчиком модели [2]. Также используя опыт узбекских производителей можно производить шольную одежду учитывая возраст и полнотную группу: для младшую школьную группу, старшую и подростковую так как, анатомические показатели, психофизиология и динамика их развития менается с годами. Примерный перечень изделий следующий: пиджаки, жилеты, сорочки, брюки - для мальчиков; блузки, юбки, сарафаны, платья - для девочек. Популярны трикотажные жилеты, джемпера и водолазки - такие изделия носят дети обоих полов. Следует отметить также, куртки, пальто и бомберы.

Единый стиль одежды способствует меньшему раздражению нервной системы за счет определенного цветового решения и фасона, что повышает концентрацию внимания школьников и приводит к их уменьшению утомляемости. Следовательно, перед предприятиями стоит задача найти компромисс между ценой и качеством одежды для школы. Введение современной, разнообразной, модной, доступной школьной формы актуально и востребовано.

Очевидно, что проектирование школьной формы является многофакторной задачей. Ученики проводят в стенах школы значительную часть дня, при этом движения большинства из них характеризуются эмоциональностью и разноплановостью.

**Список использованных источников**

1. Гусева М. А., Бахадурова З. Б. Анализ перспектив развития школьной формы в России // Наука, техника и образование. 2015. №8 (14).

2. [Электронный ресурс]: Устав Национального Союза производителей школьной формы России. - soyuzforma@bk.ru. 10.05.2015.

3. [Электронный ресурс]: Проект «Наша Форма». - http://www.nashaforma.ru. 12.05.2015.

4. [Электронный ресурс]: Современное состояние рынка одежды Таджикистана - https:// www.itctj.org. 2019/07/31/

5. [Электронный ресурс]: Качество школьной одежды. - https:// www.tajikta.tj/ru. 20.09.2019

6. [Электронный ресурс]: Единая школьная одежда. - https:// www.uz.sputniknews.ru 17.09.2019

УДК 681.518.54

# К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

**Улжаев Эркин**
кандидат технических наук, профессор Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

**Таджитдинов Ғайрат Бахтиёрович**
преподаватель Института Национальной Гвардии. РУз

**Убайдуллаев Уткиржон Муродиллаевич**
доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

**Дадабоев Ахрор Набижонович**
преподаватель Института Национальной Гвардии. РУз

**Аннотация:** Рассмотрен вопрос повышения помехоустойчивости и надежности работы системы мониторинга, контролирующей изменения состояния параметров, имеющих различные степени важности, определяющие возможности повышения пожарного состояния объекта, угрозы на проникновение охраняемой территории или хищения охраняемых средств.

**Ключевые слова:** резервуары, склады, параметры, датчики, система мониторинга, помехоустойчивость, сим карта, модуль.

К контролируемым объектам относятся, например: нефтегазовые резервуары, склады, содержащие продукты питания, подвижные и неподвижные специализированные объекты с особо важными грузами, водохранилища и др.

Система мониторинга изменения состояния параметров контролируемых объектов состоит из передающей и приемных частей, связанных беспроводной связью. Все объекты, т.е. датчики и преобразователи с передающей частью системы, связаны радиальным способом посредством проводов. Передающая часть системы состоит из микроконтроллера, осуществляющего сбор, хранение и обработку информации, поступающую из датчиков, GSM модуль, содержащий сим-карту и Bluetooth, подключенные к радиоантеннам [1].

Объекты контроля характеризуются тем, что они включают различные датчики контроля, предназначенные для преобразования изменения контролируемых параметров в электрические сигналы аналого-цифровые преобразователи. Датчики контролируют появление предметов, пламени, дыма и др. на контрольных точках и передают их посредством проводов к входу приемной части СМ [2].

Передающая часть системы контроля содержит модуль сбора информации выполненного с возможностью формирования и анализа массива данных от всех подключенных датчиков и последующей передачи данных по беспроводному каналу связи на удаленный диспетчерский пункт через GSM систему. Модуль сбора информации СМ включает типовой блок электропитания, GSM модуль, снабженный сим-картой, блютузом, соответствующими радиоантеннами. Основным блоком передающей части является микроконтроллер, программное обеспечение которого выполнено с возможностью сбора и анализа данных, полученных от всех датчиков, и передачи данных по беспроводной линии связи на диспетчерский пункт через GSM-модуль и антенну GSM.

Вероятности надежности работы перечисленных блоков зависит от многих факторов, в том числе от надежности работы отдельных элементов, от совершенства конструкции и качества монтажа, от структуры построения системы мониторинга (СМ) в целом.

В работе рассмотрен вопрос определения вероятностных показателей помехоустойчивости $P_п$ передающей части системы мониторинга.

Рассматриваемое устройство осуществляет контроль технологических параметров объектов непосредственно на открытых территориях. При этом первичные преобразователи и СМ связаны соединительными линиями значительной длины-до 100 м и более. Эти соединительные линии прилагаются под или над землёй и подвергаются воздействиям помех различной интенсивности. Поэтому при исследовании и определении вероятности прохождения информации через СМ следует рассмотреть воздействие на них следующих видов помех: случайных и систематических. Ниже будет рассмотрено влияние случайных помех, которые в свою очередь подразделяются на флуктуационные и случайные импульсные. Отметим, что систематические помехи можно подавить на месте возникновения.

Флуктуационная помеха характеризуется наличием большого числа импульсов, причем нестационарные переходные процессы от воздействия отдельных импульсов в приемном устройстве накладываются друг на друга в таком количестве, что к ним применим закон больших чисел. Согласно [1] эта помеха в общем случае математически может быть представлена в виде случайной функции времени с нормальным (гауссовым) законом распределения, плотность вероятности для которого записываться в виде:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

и зависит всего лишь от двух параметров: σ и a,

где $x$ – случайная величина;

$a$ – математическое ожидание;

σ- среднеквадратичное отклонение величины $x$.

В рассматриваемом варианте можно считать, что на приемную часть СМ, действует помеха в виде белого шума с практически равномерным спектром, т.е.

$A(f)=A_0= const,$

где $A_0$ – спектральная плотность мощности. При этом, мощность белого шума в полосе F может быть определена по формуле

$$P_F = \int_0^F A_{(F)} df = A_0 F$$

Следует отметить, что уровень флуктуационных помех и помех от наводок по эфиру практически недостаточен для нарушения работы СМ построенного на основе транзисторных, интегральных низкочастотных элементов, работающих в режиме насыщения и поэтому их влиянием в данном случае можно пренебречь. Простым и эффективным способами, уменьшающими помехи во входных цепях СМ, являются: электростатическое и электромагнитное экранирование и скручивание проводов, из которых состоят соединительные линии. Помехи такого вида можно полностью уменьшить фильтрацией на месте возникновения и на месте приема.

Случайная импульсная помеха характеризуется тем, что переходные процессы от воздействия отдельных выбросов в приемном устройстве не накладываются друг на друга. В общем случае она еще характеризуется наличием импульсов, равных и близких по длительности и амплитуды импульсов, передаваемых сигналов носящие информации о состоянии контролируемых объектов. Благодаря равенству энергии кодовых импульсов и импульсов помехи, помеха может наиболее эффективно воздействовать на приемное устройства, нарушая его нормальную работу. Кроме того, наиболее опасными являются импульсные помехи в цепях питания,

которые создают ложный сигнал на выходе схемы в течении времени, Импульсные помехи, воздействуя на соединительных линии датчиков и СМ, оказывают влияние на его работу. Поэтому с целью обеспечения высокой помехоустойчивости СМ исследуется вероятность прохождения сигнала через него при воздействии случайной импульсной помехи.

Для определения вероятности прохождения сигналов следует рассмотреть некоторые особенности структурного построение СМ и пути прохождения импульсов, характеризующие изменения параметров объектов контроля. Во время контроля параметров объектов, в качестве носителя информации служат частота тактового генератора, уровни выходных напряжений датчиков. В первом случае выходные напряжения датчиков модулируются с выходными частотами тактового генератора. Во втором случае эти же напряжения создают цепь для обеспечения работы системы. Источником напряжения питания могут служить аккумуляторные батареи или типовой источник питания от 5В до 12В, с соединительными проводами длиной до 100м и более.

Помехоустойчивая работа СМ в целом зависит от помехоустойчивости передаваемого импульса. Из принципа работы СМ известно, что контроль изменения состояния параметров объектов осуществляется одиночными импульсами, которые имеют следующие показатели:

- частота опроса состояний объекта (*f*) *до 10*Гц;
- тип используемого сигнального признака – прямоугольный импульс;
- длительность посылаемого элементарного импульса, опрашивающего состояние контролируемых объектов, не менее $\tau$ =0,1 сек, которая практически определяет условие помехоустойчивости выбранного импульса, так как применяемые соединительные линии имеют, как правило, достаточный запас по полосе пропускания $\Delta F$ и не накладывают дополнительных ограничений на длительность импульса, хотя в общем случае, длительность импульса зависит от свойств представляемого канала связи.

Для оценки степени влияния случайной импульсной помехи на помехоустойчивости работы СМ можно воспользоваться критерием Юргенсона [1] $i_{сп} = \frac{T_б}{T_{сп}} = f_{сп} T_б$, (1)

где $T_б$ – длительность импульса (базовое время);

$i_{СП}$ – интенсивность случайной импульсной помехи (число импульсов помехи, попадающие на базовое время импульса);

$f_{СП}$ - средняя частота случайной импульсной помехи.

В данном случае для определения вероятности попадания произвольного числа *i*- импульсов помехи на базовое время импульса можно воспользоваться законом биноминального распределения, при котором

$$P_{i,m} = C_m^i P^i (1-P)^{m-i}, \quad (2)$$

где $P_{i,m}$ - вероятность появление i – го импульса помехи на базе кода при m разбиения;

P – вероятность появления импульса помехи в каждом из разбиений;

(1-P) – вероятность появления импульса на каждом из разбиений.

Математическое ожидание для биноминального распределения определяется по формуле:

$$M = mP, \quad (3)$$

Отсюда

$$P = \frac{M}{m}$$

Подставляя значение из (3) в выражение (2), получим

$$P_{i,n} = C_m \left(\frac{M}{m}\right)^i \left(1 - \frac{M}{m}\right)^{m-i} = \frac{m(m-1)(m-i+1)M^i\left(1-\frac{M}{m}\right)^m}{m^i i!\left(1-\frac{M}{m}\right)^i} \quad (4)$$

Поскольку случайная импульсная помеха не может оказывать существенное влиянием на прямоугольные импульсы, отображающие изменения состояния контролируемых объектов и имеющую достаточную мощность, то можно предположить, что в этом случае вероятность попадания импульса помехи

в промежуток времени $T_б/m$ будет стремиться к нулю. Поэтому в пределе $P \to 0$, $m=M/P$ биноминальное распределение становится распределением Пуассона.

Согласно проведенного анализа установлено, что вероятность того, что импульсная помеха не попадает во временной интервал $T_б$, можно определить, воспользовавшись справедливым для случайных процессов распределением Пуассона:

$$P_п = \frac{(T_б f_{сп})^n}{n!} e^{-T_б f_{сп}}, \quad (5)$$

Где n – число импульсов, попадающих во временной интервал при средней плотности импульсов помехи в секунду.

Тогда вероятность попадания хотя бы одиночного импульса во временной интервал $T_б$ или вероятность ошибки можно определить по формуле:

$$P_0 = 1 - e^{-T_б f_{СП}} \quad (6)$$

Если $T_б f_{СП} \leq 1$,то вероятность ошибки равна интенсивности случайной импульсной помехи:

$$P_0 = i_{сп} = T_б f_{сп} \quad (7)$$

В данном случае принято, что базовое время (длительность) предаваемого сообщения (импульса) равно:

$T_б$=0,1сек, а частота случайной импульсной помехи в условиях действия случайной импульсной помехи средней интенсивности в пределе от 0,1-0,001Гц (10-100) сек.

Выбрав $f_{сп}$ =0,05Гц при n=1, и согласно (7) определена вероятность попадания одиночного импульса во временной промежуток $T_б$, или вероятность ошибки

$$P_0 = T_б f_{сп} = 0{,}1 \times 0{,}05 = 0{,}005.$$

Соответственно, вероятность правильного приема (помехоустойчивость) сообщения при попадания одного импульса помехи на базовое время передаваемого импульса (кода) составит

$$P_{пр} = 1 - \frac{(T_б f_{сп})^1}{n!} e^{-T_б f_{сп}} = 1 - 0{,}005 = 0{,}995.$$

Отсюда видно, что помехоустойчивость СМ, при попадания случайной импульсной помехи средней интенсивности на одиночные импульсы, имеющие низкую частоту достаточна высокая, которая удовлетворяет критерий достоверности передачи информации.

**Список использованных источников**

1. Юргенсон Р.И. Помехоустойчивость цифровых систем передачи телемеханической информации. -М: Энергия, 1971, 250 с.

2. Улжаев Э., Таджитдинов Г.Б., Дадабоев А.Н. Теоретические основы построения некоторых датчиков для системы дистанционного контроля и диагностики пожарной безопасности нефтегазовых резервуаров. Ўзбекистон Республикаси Миллий Гвардия ҳарбий техник институти ахборотномаси. -Ташкент. 2018. №2, С. 54-59.

УДК 624.012.36.

# ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРДА ТАБИИЙ ИҚЛИМ ШАРОИТИ ТАЪСИРИДА ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРДАГИ ТЕРМОКУЧЛАНГАНЛИК ХОЛАТИНИ ҲИСОБЛАШ

**Ходжаева Зулфия Шухратовна**
PhD
Ташкент, Узбекистан

**Калит сўз ва иборалар:** темирбетон конструкцияси, қуруқ-иссиқ иқлим шароити, конструкциядаги деструктив холатлар, самарали ҳисоблаш аппарати, лойиҳалаш технологиялари, конструкцияни мустаҳкамлиги ва умрбоқийлиги.

**Узб.** *Темирбетон конструкцияларда қуриқ-иссиқ иқлим шароити таъсирида деструктив жараёнларининг вужудга келиш сабаблари, уларнинг эксплуатацион мустаҳкамлигига таъсири ҳамда ҳисоблаш ва лойиҳалаш амалиётида ушбу омилларни объектив ҳисоби масаласи кўриб чиқилган.*

**Рус.** *Расмотренны причины возникновения деструктивных процессов в железобетонных конструкциях при воздействии сухого-жаркого климата на эксплуатационные свойства железобетонных конструкций а также объективного учета и исследования этих факторов при расчете и проектировании конструкции.*

**Анг.** *The causes of the occurrence of destructive processes in reinforced concrete structures under the influence of dry-hot climate on the performance properties of reinforced concrete structures as well as an objective account and study of these factors in the design calculation and design are examined*

Жаҳоннинг улкан майдонларини ташкил этадиган қуруқ-иссиқ иқлимли қитъаларда саноат, транспорт, нефть-газ ва бошқа муҳандислик темирбетон иншоотларининг қурилиши салмоғи тобора ортиб бормоқда. Ривожланган мамлакатларда, турли хил табиий иқлим шароитининг темирбетон конструкцияларига таъсирини ўрганиш, уларни лойиҳалаш ва прогнозлаш усулларини такомиллаштириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу жиҳатдан конструкцияларда табиий омиллар таъсиридан вужудга келадиган деструктив жараёнларнинг негизини аниқлаш, уларни моделлаштириш ва лойиҳалаш жараёнида тўла-тўкис ҳисобга олиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

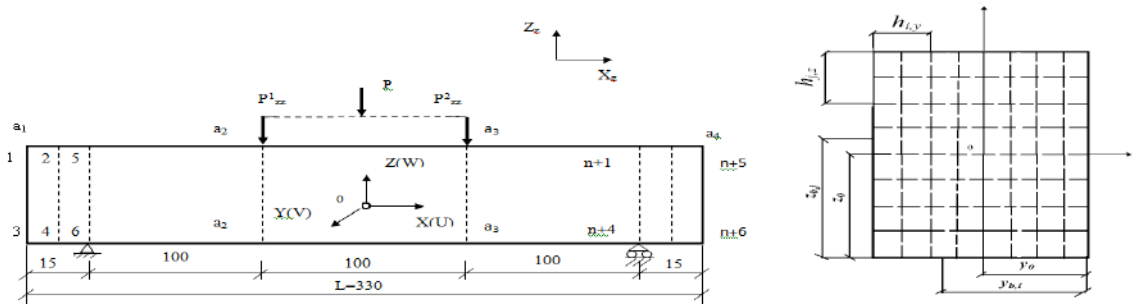
Ҳозирги кунда темирбетон конструкцияларини турли хил шароитларда ишончли ва бешикаст эксплуатациясини таъминлайдиган юқори самарали ҳисоблаш аппаратини ишлаб чиқишга йўналтирилган турли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада мураккаб иқлим шароити таъсирида темирбетон конструкцияларини мустаҳкамлиги ва умрбоқийлигини ошириш бўйича лойиҳалаш усулларини такомиллаштириш, конструкцияда юзага келадиган жисмоний жараёнларни мукаммал ифодалайдиган реал математик моделларни ишлаб чиқиш, улар асосида ҳарорат ва намликнинг ўзгариши натижасида темирбетон конструкцияларида деструктив ҳолатларни юзага келиш сабаблари ва уларнинг ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш кетма-кетлиги ушбу мақолада очиб берилган. Табиий иқлим шароитини конструкцияларга қуёш нурларидан ҳимояланмаган холдаги таъсирини чуқур тахлили қилиш, ер шарининг глобал исиши билан ҳам аҳамиятлидир.

Республикамиз капитал қурилиш соҳасида қуёш нурларидан химояланмаган турли темирбетондан барпо этилаётган саноат, транспорт ва махсус иншоотларнинг эксплуатацион мустаҳкамлиги ва умрбоқийлигини оширишга қаратилган самарали лойиҳалаш технологияларини жорий этиш юзасидан кенг кампровли чора-

тадбирлар амалга оширилмоқда. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, табиий иқлим шароити таъсирида вужудга келадиган деструктив ҳолатларни ҳисобга олувчи лойиҳалаш, қуриш, эксплуатация қилиш ва прогнозлаш усулларини такомиллаштириш, ушбу муаммони хал қилишда компьютер дастурий таъминотидан кенг фойдаланиш муҳим ахамият касб этади.

Темирбетон балканинг ташқи иқлим ҳарорат таъсирига ҳисоблашда математик модел яратилиб, у чекли элементлар усули орқали X, У, Z уч ўлчамли декарт координата системасида вақт мобайнида темирбетон элементининг кесим юзаси бўйича ўзгарувчан ҳарорат, намлик таъсирида кучланиш ва деформацияни ҳисоблаш усули ишлаб чиқилди. Бу усул конструкциянинг темокучланганлик холатини реал иқлим шароити таъсирини аниқ бахолаш имконини беради. Балкага иккита симметрик равишда юк таъсир этади. Балкага нормал кесим бўйича x=0, таъсир этувчи ҳарорат майдони берилади. Ҳарорат майдони таъсирида балканинг кучланиш-деформацияланиш ҳолатини аниқлаш масаласи ечилади.

Қуйида эгилувчи темирбетон элементининг ҳарорат намлик таъсирини ҳисоблаш усули келтирилган (1-расм).




1-расим. Эгилувчи элементнинг геометрик тавсилоти

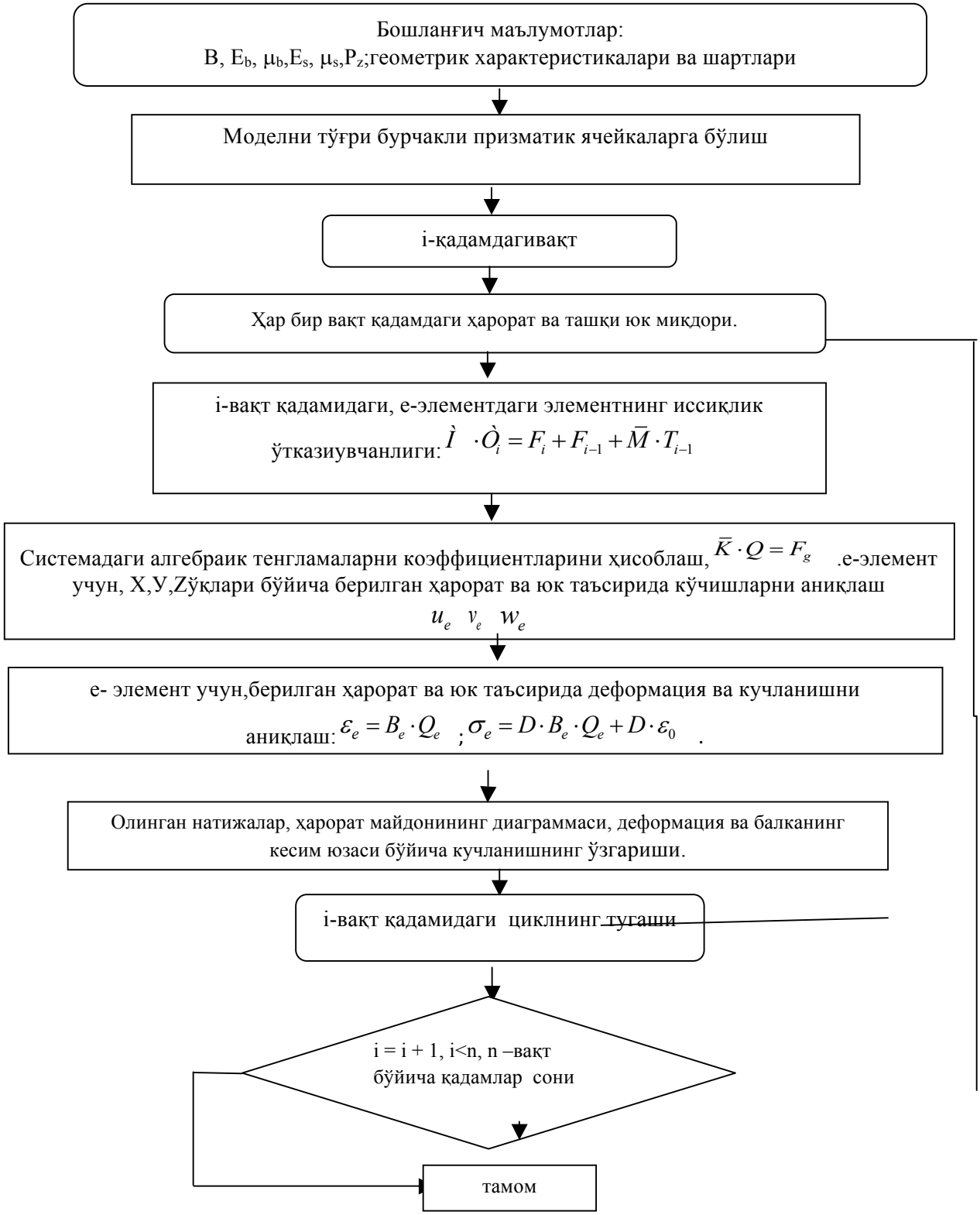
$$K \cdot Q = F \qquad (1)$$

бу ерда $K$ – мустаҳкамлик матрицаси;

$Q$ – тугундаги кўчишлар вектори;

$F$ – берилган юк (ҳарорат, ҳажмий, ташқи ва бошқа таъсирлар).

Ушбу тенгсизликни ечиш орқали тугунлардаги кўчишлар миқдорини аниқлаш имконини беради, бу эса балканинг турли йўналишларида умумий кўчишлар, кучланишларни хар бир вақт мобайнида ўзгариш эпюралари аниқланади. Ушбу масала Лагранжнинг вариацион принципи ва чекли элементлар усули орқали амалга оширилади. Балканинг иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичини билган ҳолда, ҳар бир алоҳида ячейка учун тенгламалар тузилиб, тугунлардаги кўчишлар аниқланади, бу эса элемент кесим юзасидаги бутун кўчишларни аниқлаш учун тенгламалар системасини тузишга имкон беради. Темирбетон балкадаги кўчишларни билган ҳолда, умумий кучланиш ва деформацияни ўзгариш динамикасини кузатиш мумкин. Тавсия этилаётган усулнинг ҳисоб алгоритми (2-расим), натижалар сонли ва график кўринишда олинди.



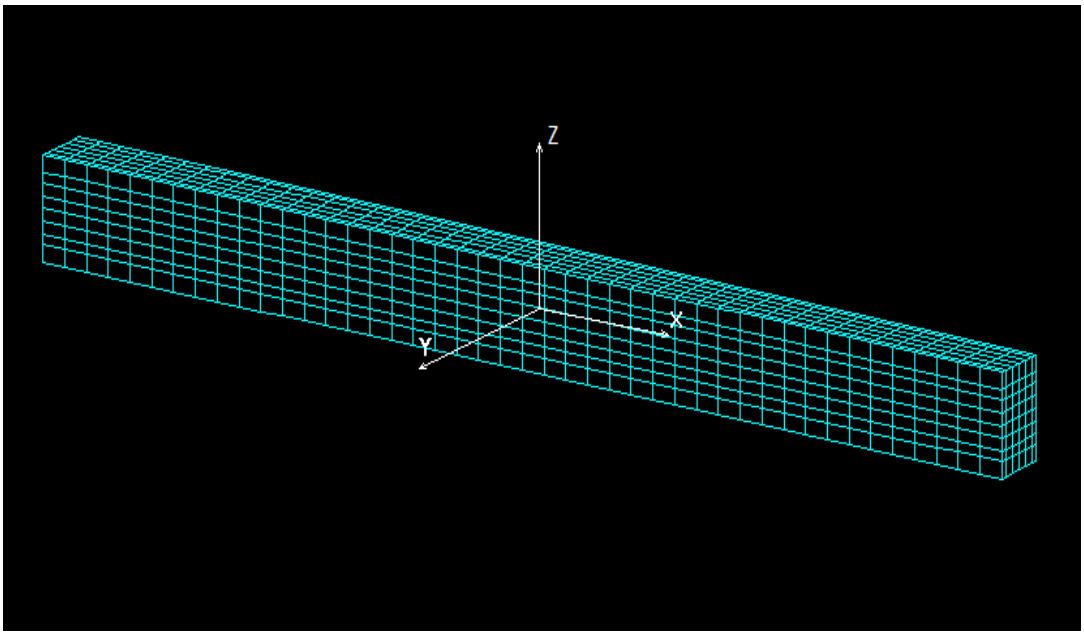

2-расим. Балканинг кучланганлик холатини ҳисоблаш блок схемаси

Ҳарорат темирбетон элементига таъсир этувчи ташқи фактор сифатида қаралади. Ҳар бир вақт мобайнида ҳарорат чекли элементлар усули орқали ҳарорат майдони таъсирида конструкциянинг иссиқлик ўтказувчанлигини, уч ўлчамли ностационар тенглама асосида ҳисобланади.

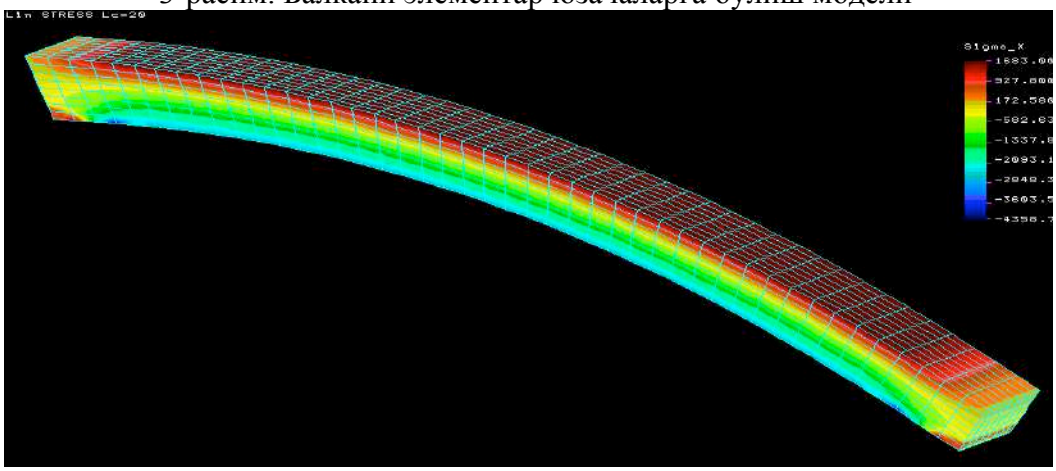
Тавсия этилган усул орқали масаланинг ечими сифатида тугунлардаги элементнинг ташқи таъсирлар, ҳарорат, суткали ва мавсумий ўзгаришлар натижасида кўчиш $U=(u,v,w)$, деформация $\varepsilon = (\varepsilon_x; \varepsilon_z; \varepsilon_{xz})^T$ ва кучланиш $\sigma_j = K_j(\varepsilon_j) - K_1$ миқдори аниқланади;

Ҳарорат майдонининг кесим юзаси бўйича нотекис тақсимланиши натижасида эгилувчи темирбетон элементининг термозўриқиш холати моделини яратишда чекли элементлар усули асосида унинг иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади (3-расим).

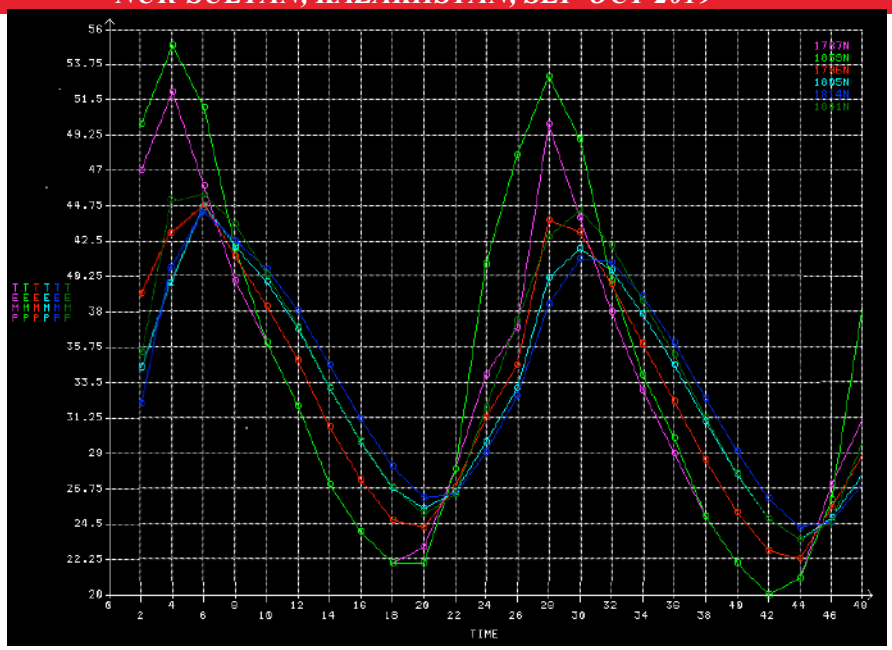
Тавсия этилаётган усул орқали конструкциянинг хажми бўйича берилган бошланғич шартларга асосан, тугунлардаги ҳар бир нуқталар учун юқори аниқликда ҳарорат, кучланиш ва кўчишларни аниқлаш имконини беради. Тавсия этилаётган усул намунанинг реал кучланиш-деформацияланиш ҳолатини акс эттиради (4,5-расим).




3-расим. Балкани элементар юзачаларга бўлиш модели



4-расим. Ўзгарувчан ҳарорат таъсирида балкадаги темокучланганлик холати




5-расм. Темирбетон элементида ҳароранинг ўзгариш диаграммаси

Ушбу ишлаб чиқилган услуб бино ва иншоот конструкцияларини лойиҳалашда, уларни техник ҳолатини бахолашда, мустаҳкамлик, устиворлик кўрсаткичларини башорат қилиш имкониятларини беради. Ушбу усул орқали контрукцияга нафақат ҳарорат таъсирини балки бошқа таъсирларни биргаликда таъсири ўрганиш мумкин.Тавсия этилаётган усулорқали компьютер дастури алгаритми ишлаб чиқилган, сонли ва диаграмма кўринишда натижалар олинган.

**Фойдаланган манбаалар рўйхати**

1. Новые данные о механизме формирования деструктивных процессов при термонапряженном состоянии железобетонных элементов на основе натурных и численных эксперементов. Ходжаев А.А., Ходжаева З.Ш. Современные проблемы строительных материалов и конструкций. Материалы международной научно-технической конференции.СамГАСИ. Книга-1. С.125-127.

**УДК. 543.275.3:628.511+669.015**

# ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ЗАПЫЛЕННОСТИОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Шипулин Юрий Геннадиевич,**
д.т.н., проф. кафедры СОИиУ ТГТУ, Ташкент, Узбекистан,
**Кадиров Омон Хамидович**,
к.т.н., доцент кафедры АУТПП ТИТЛП, Ташкент, Узбекистан,
**Исмаилов Хуршид Абдуназарович**,
докторант ТГТУ, Ташкент, Узбекистан,
научный руководитель – д.т.н., профессор Шипулин Ю.Г.
**Мейлиев Сунатилло Нуриддин угли**,
докторант ТГТУ, Ташкент, Узбекистан,
научный руководитель – д.т.н., профессор Шипулин Ю.Г.

**Аннотация:** *в статье рассмотрены проблемы загрязнения окружающей среды и требования к приборам и системам измерения запылённости. Приведен принцип работы оптоэлектронного цифрового измерителя запылённости в помещениях джиннирования хлопка. Показаны способы снижения погрешности измерения.*

**Ключевые слова:***защита окружающей среды, концентрация пыли, конструктивная схема, источники и приёмники излучения, удельный коэффициент ослабления, Релеевские частицы, помещения джиннирования, диодный лазер, погрешность измерения, джиннирование хлопка.*

Среди проблем защиты окружающей среды наиболее актуальной являетсяохрана воздушного бассейна, так как загрязненный воздух ухудшает экологические условия, приводит к преждевременному износу основных фондов промышленности, объектов жилищно-коммунального хозяйства и т.д.

В результате интенсификации технологических процессов и строительства новых агрегатов большой единичной мощности (доменных, цементных печей, энергетических котлов, нефтегазовых агрегатов и др.) объемы, подлежащих очистке газов, достигают десятков тысяч кубических метров в час, поэтому современные очистные установки - это дорогостоящие иэнергоемкие сооружения; их эксплуатация с показателями ниже проектных приводит не только к загрязнению атмосферы и потере ценных полупродуктов, но и ухудшает экономические показатели предприятий [1,2].

Пыль относится к одному из самых распространенных видов промышленных отходов. Она часто является причиной заболеваний органов дыхания. Из общего числа работающих на производстве почти половина находится в помещениях, в воздухе которых содержится инертная пыль, а другая половина в среде, где возможно ее влияние. На здоровье людей влияет не только вид пыли, размер частиц и минералогический состав, но и продолжительность ее воздействия (экспозиция). В земледелии, например, повышенная концентрация пыли носит сезонный характер, т.е. имеет периодическую экспозицию [3].

В настоящее время номенклатура вредных веществ, подлежащих определению в Международной системе наблюдения и контроля за загрязнением атмосферы, включает более 670 компонентов.

В Республике Узбекистан

установлены нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) для более 250 компонентов.

Величины ПДК для наиболее вредных веществ малы, поэтому от приборов и систем для контроля атмосферных загрязнений требуется высокая чувствительность. Кроме того, они должны обладать большой селективностью, так как токсичные компоненты определяются на фоне значительного количества мешающих примесей.

Для постоянного контроля состояния окружающей среды необходимо
проделать большое число замеров, доходящее до нескольких миллионов анализов в год, поэтому проблема загрязнения окружающей среды может быть решена только с помощью автоматических, непрерывно действующих анализаторов и систем газового анализа.

Для автоматизации контроля окружающей среды целесообразно разрабатывать и внедрять портативные пороговые сигнализаторы, обладающие значительно меньшей стоимостью, чем стоимость автоматических средств контроля и измерения.

При этом АСК контроля окружающей среды, обслуживающие промышленные районы и города, должны быть связаны с АСУ промышленных предприятий.

Со стороны объектов загрязнения требуется, чтобы приборы и системы измеряли запыленность с диапазоном 0 - 3 мг пыли в воздухе и фиксировали взвешенные частицы по размерным группам в диапазоне от 1 до 80 мкм.

На рис 1. показана конструктивная схема ОЭС измерения и регистрации уровня запыленности, где 1 - корпус; 2, 6 - эталонный и измерительный фотоприемник соответственно; 3 - источник излучения; 4, 5 - линзы, формирующие параллельные и концентрирование световые потоки; 7 -разъемы.

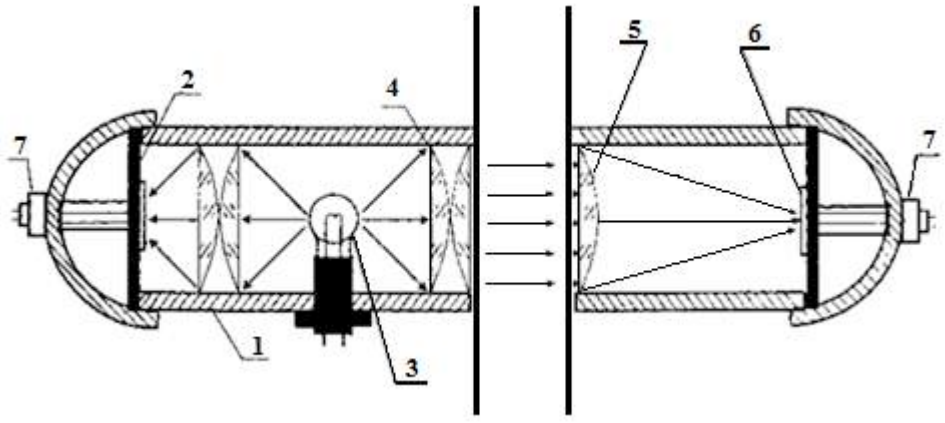



**Рис. 1. Конструктивная схема ОЭС измерения уровня запыленности.**

На рис. 2 показана структурная схема цифрового измерителя запыленности. Измеритель состоит из двух основных блоков: измерительного устройства и блока индикации.

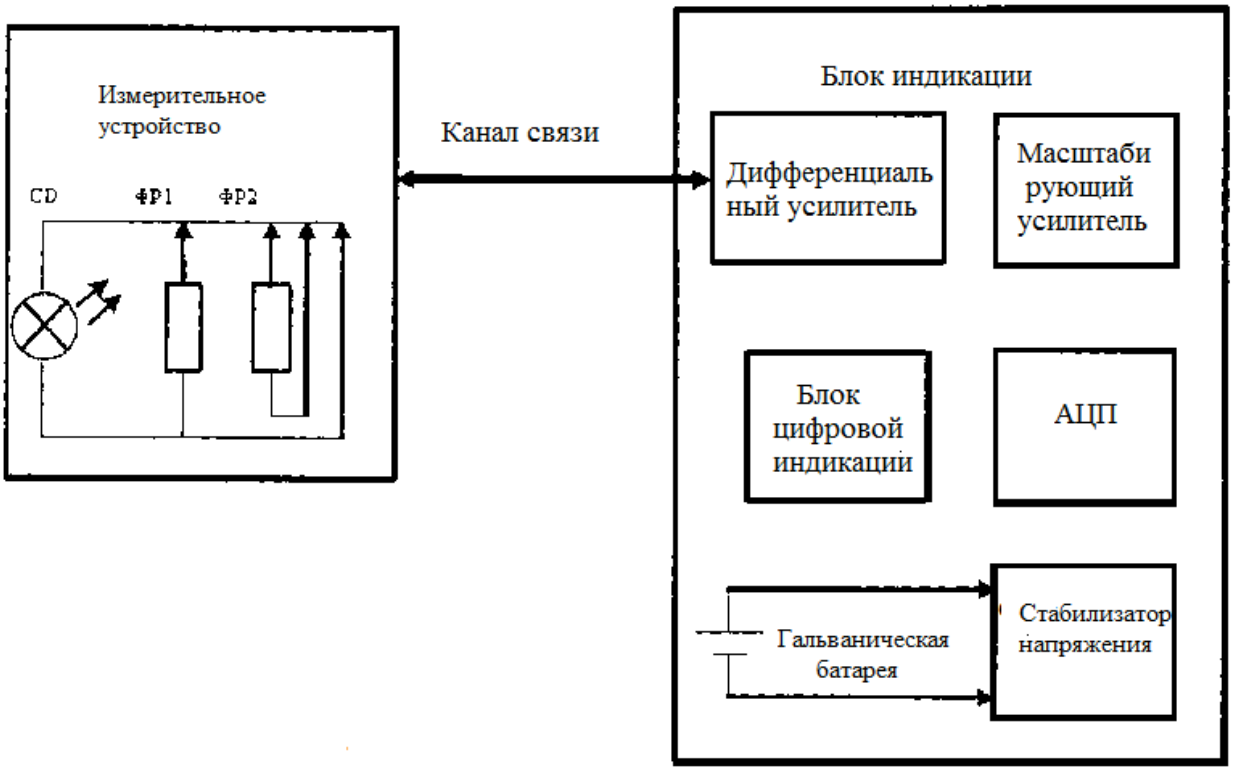



Рис. 2. Структурная схема цифрового измерителя запыленности

Принцип работы цифрового измерителя запыленности следующий. Контролируемый поток воздуха проходит через измерительное устройство, в котором установлены источник излучения и два фоторезистора ФР1 и ФР2. Фоторезистор ФР1 воспринимает количество проходящего излучения (которое преобразуется в ток) и соответствует запыленности контролируемого воздуха. Фоторезистор ФР2 служит для термокомпенсации. Он устанавливается в одном корпусе с фоторезистором ФР1. ФР2 предназначен только для термокомпенсации и уравновешивания мостовой измерительной схемы.

Токовые сигналы с фоторезисторов ФР1 и ФР2 по кабелям связи поступают в блок обработки на входы дифференциального усилителя, который осуществляет функцию дифференциации и преобразование «ток-напряжение». Далее сигнал напряжения поступает на вход масштабирующего усилителя, который усиливает напряжение до степени соответствия запыленности. Аналого-цифровой преобразователь АЦП преобразует аналоговый сигнал напряжения, соответствующий запыленности, в цифровой код, который затем визуально отображается в цифровом десятичном виде в блоке цифровой индикации, т.е. мгновенное значение запыленности контролируемого воздушного потока визуально отображается в десятичном виде на индикаторах блока индикации. Питание измерителя запыленности осуществляется от гальванической батареи 9В.

Разработано портативное микропроцессорное оптоэлектронное устройство, которое позволяет одновременно измерять показатель ослабления(экстинкции) и рассеяния

света одной и той же проходящей массы аэрозоля. Это позволяет использовать устройство для прямого измерения коэффициента поглощения света аэрозольных частиц. В соответствии с теорией Ми проведен расчет удельных коэффициентов поглощения $R_A$ и рассеивания $R_S$ в цехах джиннирования хлопкоочистительных заводов Республики Узбекистан.

Значение удельного коэффициента ослабления $R_E$ связано со значением коэффициента ослабления $K_E$ входящим в формулу:

$$I = I_0 \exp(-KeL) \quad (1)$$

соотношением

$$K_E = \int_{-\infty}^{\infty} R_e(D) m(D) d \log_{10} D, \quad (2)$$

где $I_0$ и I - интенсивности излучения до и после прохождения через объем, содержащий аэрозоль; L - длина пути излучения в этом объеме; m(D) массовая концентрация частиц аэрозоля; D - диаметр частиц аэрозоля.

При анализе характера измененных значений удельных коэффициентов $R_A$ и $R_S$ в зависимости от диаметра частиц D в расчетах использованы значения $\lambda$ = 0,63 мкм комплексного показания преломления частиц n = 1,45-0,00133i и плотности частиц $\rho$ = 1г*см$^{-3}$. Установлено, что для Релеевских частиц, т.е. при D « $\lambda$ значение $R_A$ не зависит от диаметра и приблизительно равно ~0,025м$^2$*г$^{-1}$, а значение $R_S$ значительно меньше и изменяется пропорционально $D^3$.

Вычисления показали, что значения $R_A$ и $R_S$ приблизительно равны друг другу при D = 0,004мкм.

Однако, экспериментально подтверждено, что реальный аэрозоль в помещениях джиннирования хлопка представляет собой полидисперсную систему с логарифмическим распределением значений диаметров частиц.

$$n(D) = \frac{N}{\sigma(2\pi)^{\frac{1}{2}}} exp\left[-\frac{(\log_{10} D - \log_{10} D_1)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (3)$$

где n(D) - число частиц, имеющих диаметр D в единице объема; $D_1$– среднее значение диаметра частиц; $\sigma$ - среднеквадратическое отклонение $\log_{10}$D.

Как показывает характер изменения аналитических значений отношений $K_A/K_e$ для монодисперсного аэрозоля при $\sigma$ = 0 зависит от среднего значения диаметра ($\sigma$ = 0,174 мкм) частиц в помещениях джиннирования хлопка.

Проба запыленности в помещениях джиннирования проводились на различных уровнях агрегатов. В качестве источника излучения использовались лампочка накаливания НМ-0,63 и диодный лазер ИЛПН - 101, а в качестве приемника излучения - фоторезистор ФСК-6 и фотодиод ФД-24К. Частота прерывания источника излучения до 500Гц.

Результаты измерения отношения $K_A/K_e$ (%) в зависимости от длительности измерения представлены на рис. 3, где кривые 1 и 3 соответствуют пробам в трубопроводе отходящего волокна после джиннирования, а кривые 2 и 4 - пробам в трубопроводе поступающего в агрегат джиннирования.

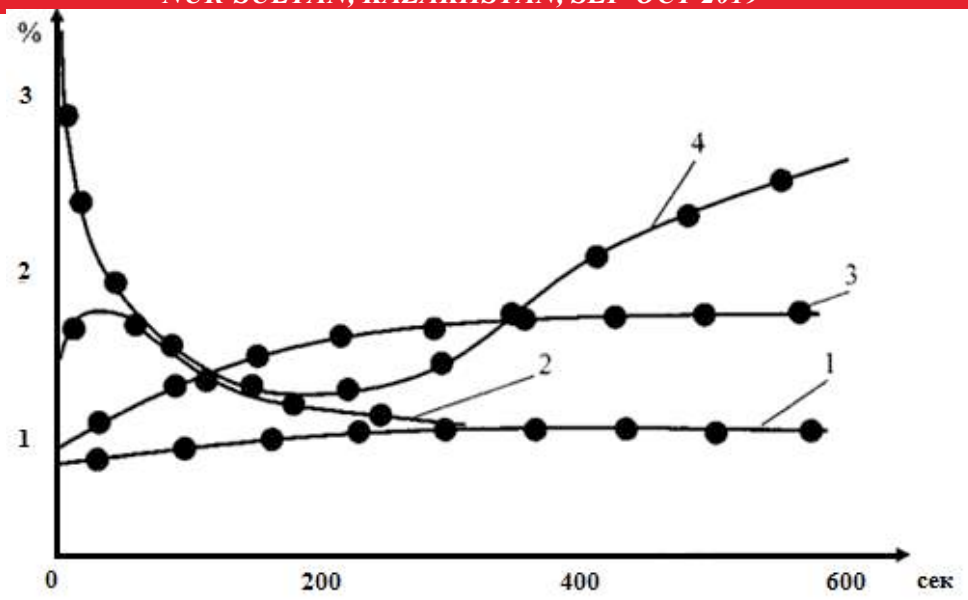



Рис. 3. Экспериментальные кривые отношения $K_A/K_e$ в зависимости от пребывания аэрозоли в ОЭ устройстве.

Значения отношения $K_A/K_e \cong 1\%$. Более высокие значения отношения $K_A/K_e$ - при поступлении хлопка сырца в агрегат джиннирования можно объяснить более высокой начальной концентрацией мелких частиц в пробе и последующим уменьшением числа мелких частиц вследствие коагуляции.

Погрешность измерения около 2% обусловлена в основном погрешностью определения интенсивности I излучения, которая достаточно велика из-за небольшой длины пути излучения в предложенном оптоэлектронном устройстве.

**Список использованных источников**

1. Шамечек Я., Штохл В. Волокнистая пыль в воздухе производственных помещений.- М.: Стройиздат, 1990.-184с.

2. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов Справ. изд./ Алиев Г. М.- М.: Металлургия, 1986. - 544с.

3. Roessler D.M., Faxvog E.R. Photoacoustic determination of optical absorption to extination ratio in aerosols./“Appl. Opt.” 1980, t 19, №4. pp. 578-581.

**УДК 658.51.01.56.62**

# УРОВНИ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ПЕРВИЧНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

**Шипулин Юрий Геннадиевич,**
д.т.н., проф. кафедры СОИиУ ТГТУ, Ташкент, Узбекистан,
**Кадиров Омон Хамидович**,
к.т.н., доцент кафедры АУТПП ТИТЛП, Ташкент, Узбекистан,
**Шипулин Шухрат Юрьевич**,
аспирант Юго-Западного государственного университета, Курск, Россия,
научный руководитель – д.т.н., профессор Титов В.С.
**Алматаев Отабек Таджибаевич**,
докторант ТГТУ, Ташкент, Узбекистан,
научный руководитель – д.т.н., профессор Шипулин Ю.Г.

**Аннотация:** *в статье рассматривается анализ математической модели решения задач повышения достоверности первичной измерительной информации в интеллектуальных управляющих системах. Показано, что задача разработки экономически целесообразного комплекса средств повышения достоверности обработки информации требует проведения анализа в форме соответствующих функциональных задач с разделением средства повышения достоверности на группы и уровни их взаимодействия.*

**Ключевые слова:** *повышение достоверности, уровни моделей, первичная информация, интеллектуальные технические комплексы, оперативная обработка транзакций, анализ показателей, экономические потери, критерии максимизации.*

Одним из наиболее важных факторов, снижающих экономический эффект от внедрения интеллектуальных управляющих систем (ИУС) является достоверность обрабатываемой информации. Низкое качество информации является основной причиной выработки некорректных управляющих воздействий, приводящих к экономическому ущербу и соответствующему снижению экономического эффекта от внедрения системы в целом.

В указанных выше условиях возникает задача разработки экономически целесообразного комплекса средств повышения достоверности обработки информации, решение которой должно базироваться на результатах анализа экономического эффекта применения этого комплекса.

Современные ИУС представляют собой сложные интегрированные интеллектуальные технические комплексы сочетающие в себе оперативную обработку информации и её последующий анализ, реализуемые в форме соответствующих функциональных задач. В этом случае система может рассматриваться как состоящая из подсистемы оперативной обработки транзакций и интеллектуальной подсистемы анализа информации.

Интеллектуальные управляющие системы оперативной обработки транзакций предназначены для сбора, хранения, поиска и последующей обработки разносторонней информации, активно используемой человеком в процессе решения повседневных задач, являясь, таким образом, основными источниками информации для систем анализа данных.

Ошибки, возникающие в системах анализа данных, имеют наиболее тяжелые последствия, поскольку могут приводить к обесцениванию значительной части результатов работы системы кроме того коррекция таких

ошибок связана со сложными дорогостоящими процедурами [1].

Повышение качества обработки информации в ИУС достигается за счет применения так называемых интеллектуальных средств повышения достоверности (ИСПД), которые позволяют снижать до определенного уровня число ошибок в обрабатываемых информационных элементах, а следовательно, уменьшать экономические убытки от недостоверности.

Для создания ИУС с экономически целесообразным уровнем обеспечения достоверности обработки информации необходимо сочетание и параллельное проведение проектирования и анализа достоверности обработки информации проектных решений ИУС.

Задача обеспечения достоверности в ИУС заключается в развитии средств предотвращения искажений информации, интеллектуальном контроле достоверности информационных элементов, обнаружении ошибок и их оперативном исправлении на различных этапах обработки информации. Указанная задача решается за счет применения в ИУС ИСПД, которые подразделяются на две группы: 1) мероприятия по предотвращению ошибок (МПО); 2) методы контроля и коррекции информации (МКК).

ИСПД позволяют предотвращать, выявлять и контролировать ошибки информационных элементов на различных этапах их обработки, обусловленные некорректной работой процедур или ошибками во входных выборках. В общем случае, использование интеллектуальных средств повышения достоверности позволяет снизить число ошибок в информационных элементах, формируемых на соответствующих этапах обработки информации, что приводит к снижению экономических потерь от имеющихся недостатков обработки информации в АСОИУ.

Следует отметить, что применение ИСПД сопровождается определенными эксплуатационными экономическими затратами, которые формируются из затрат на их разработку, эксплуатацию, а также потерь, связанных с ухудшением технических характеристик процессов обработки информационных элементов в отдельных случаях их применения.

Из анализа основных особенностей следует, что в задаче выбора комплекса ИСПД могут быть выделены три уровня, схема взаимодействия которых представлена на рис. 1.

*Первый уровень* – анализ базовых показателей достоверности обработки информации.

На этом уровне анализируются показатели достоверности обработки информации проектного решения без учета применения средств повышения достоверности. Определяемые здесь технические и экономические показатели достоверности, позволяют оценить первоначальный размер экономических потерь от некачественной обработки информации и сделать вывод о целесообразности осуществления инвестиций в средства повышения достоверности.

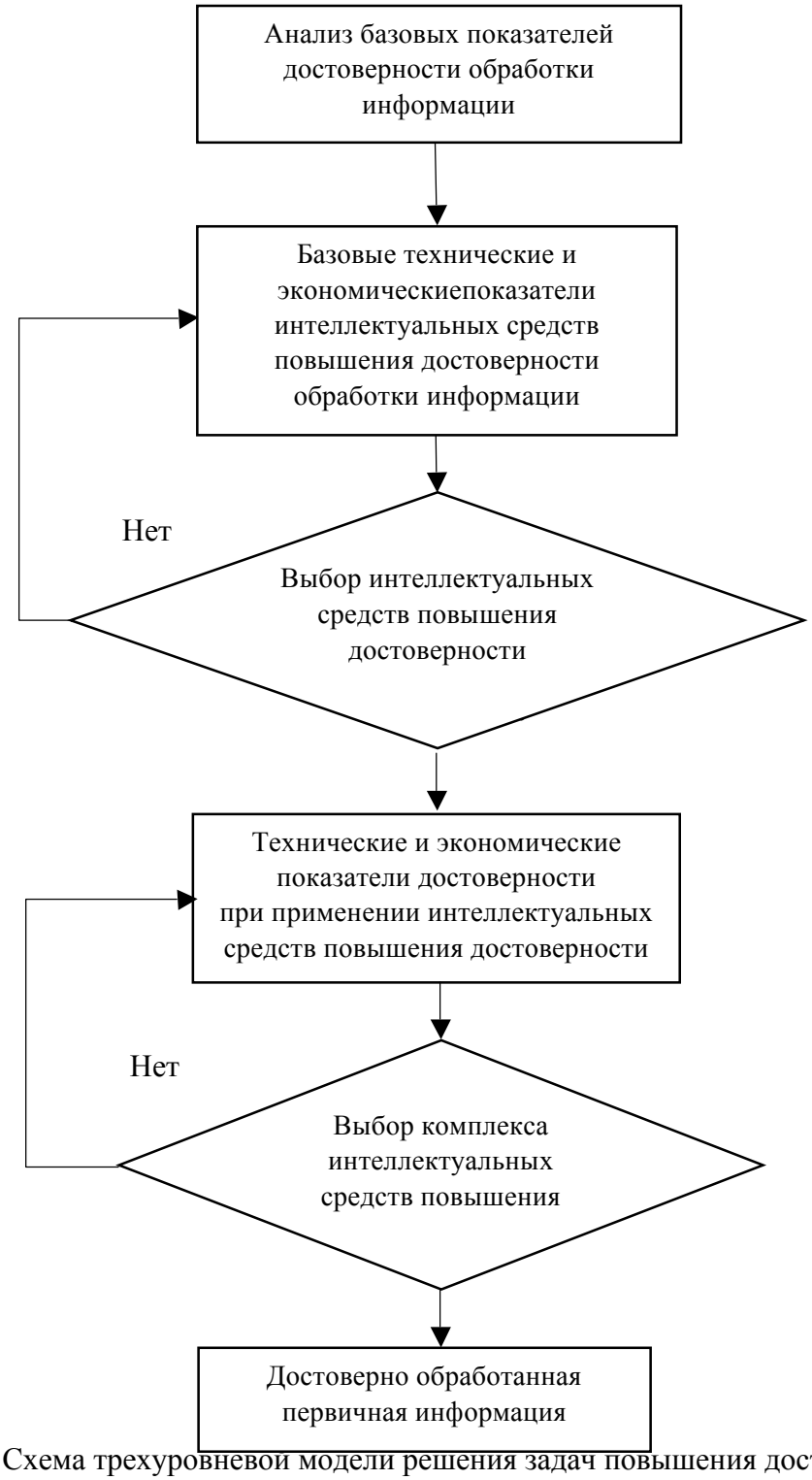



Рис.1. Схема трехуровневой модели решения задач повышения достоверности обработки первичной информации.

На первом уровне решаются следующие задачи:

- разработка формализованного описания процессов возникновения и распространения искажений в проектном решении;
- проведение первичного анализа технических и экономических показателей достоверности обработки информации.

Процесс анализа показателей достоверности обработки информации может быть представлен в виде схемы, приведенной на рис. 2.

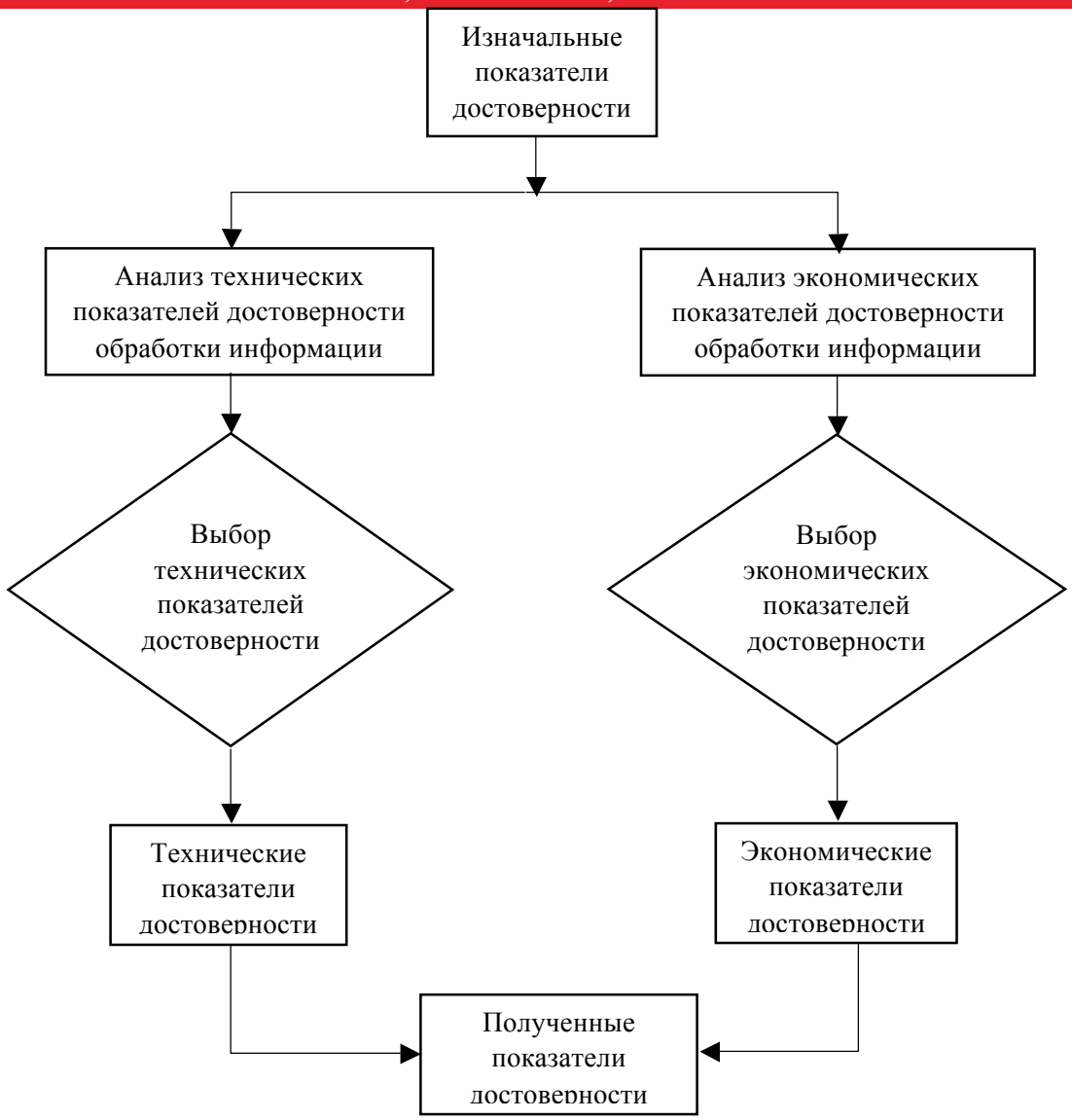



Рис.2. Схема процесса анализа показателей достоверности

Из представленного рисунка следует, что при определении экономических показателей достоверности обработки информации в качестве входных данных используются рассчитанные ранее значения технических показателей достоверности обработки информации.

*Второй уровень* – Выбор интеллектуальных средств повышения достоверности.

На этом уровне осуществляется выбор интеллектуальных средств повышения достоверности обработки информации и первичный анализ их влияния на технические и экономические показатели достоверности. Здесь решаются следующие задачи:

- выбор интеллектуальных средств повышения достоверности;
- определение эксплуатационно-технических характеристик функционирования ИСПД в составе автоматизированной системы;
- проведение анализа влияния ИСПД на основные показатели достоверности обработки информации.

Для решения задач на данном уровне используются модели и результаты расчетов, полученные на уровне анализа показателей достоверности [2,3].

*Третий уровень* – Выбор комплекса средств повышения достоверности.

На этом уровне на основе результатов, полученных на двух предыдущих уровнях, решается задача

выбора комплекса ИСПД проектного решения ИУС.

В результате проведенного анализа модели решения задач повышения достоверности первичной измерительной информации в ИУС могут быть представлены следующие выводы:

1. Применение интеллектуальных средств повышения достоверности приводят к снижению числа ошибок в обрабатываемых информационных элементах и соответствующему уменьшению экономических потерь от недостоверности обработки информации в ИУС;

2. Применение ИСПД сопровождается определёнными эксплуатационными затратами;

3. ИСПД применяются для обеспечения достоверности:

- входных выборок информационных элементов;

- работы процедур формирования информационных элементов.

Таким образом, задача выбора комплекса интеллектуальныхсредств повышения достоверности обработки информации в ИУС должна решаться по критерию максимизации экономического эффекта от применения комплекса.

**Список использованных источников**

1. Алексеев В.М., Кузнецов Ю.А. Контроль процессов и средств передачи и обработки информации на основе помехозащитных кодов: Учебное пособие. Пенза, 2012. - 67 с.

2. Кутовой В. И. Разработка и внедрение алгоритмических и технических средств повышения достоверности информационного обеспечения АСУТП. Киев, 2013. - 132 с.

3. JohnsonW.L. International – based diagnosis of novice programming errors–London: Pitram, 2014. - 333p.

**УДК: 675.055**

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОЗДАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОТЖИМА МОКРЫХ КОЖ

**Цой Герасим Николаевич**
К.т.н., старший научный сотрудник Института механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз, Ташкент, Узбекистан
**Набиев Айдер Мустафаевич**
Младший научный сотрудник Института механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз, Ташкент, Узбекистан
**Игамбердиев Баходир Собирович**
Инженер Института механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз, Ташкент, Узбекистан

**Абстракт**: В статье предложен новый способ для эффективного отжима излишней жидкости из мокрых кож, достигаемый за счет обеспечения постоянства сил давления по длине прижимного отжимного вала в магнитном поле и магнитной жидкости.

**Ключевые слова**: Волокнистый материал, валковая пара, магнитная жидкость, электромагнитная сила, соленоид, равномерный отжим, резервуар, постоянное давление.

Известные устройства и оборудование для удаления жидкости из волокнистых материалов, например, кожи, не всегда обеспечивают равномерного давления по ширине обрабатываемого волокнистого материала. Существует много известных устройств, предназначенные для отжима жидкости из различных волокнистых материалов валковой парой, в число которых входит также и устройства фирмы Kusters Hut (Германия) и другие [1,2,3,4].

С целью устранения имеющихся недостатков существующих технологических машин, нами разработано новое устройство обеспечивающее повышение равномерности удаления жидкости из различных волокнистых материалов, в том числе и кожевенного полуфабриката, за счет равномерного прижима отжимного вала в магнитной жидкости, используя свойства магнитной жидкости в электромагнитном поле [5].

Целью разработки, являлась обеспечение эффективности и надежности работы технологической машины для удаления жидкости из различных волокнистых материалов, например кожи, текстильной ткани, бумаги и др.

Технологическая машина поясняется чертежами, где на рисунке 1 представлен ее общий вид и на рисунке 2 – вид сбоку. Предлагаемая технологическая машина состоит из отжимных валов 1 и 2, волокнистого материала 3, резервуара 4 с жидкостью 5, направляющих нижнего вала 6 и 7, обмотки 8, станины 9 и провода 10, на которые подают напряжение переменного тока $U$.

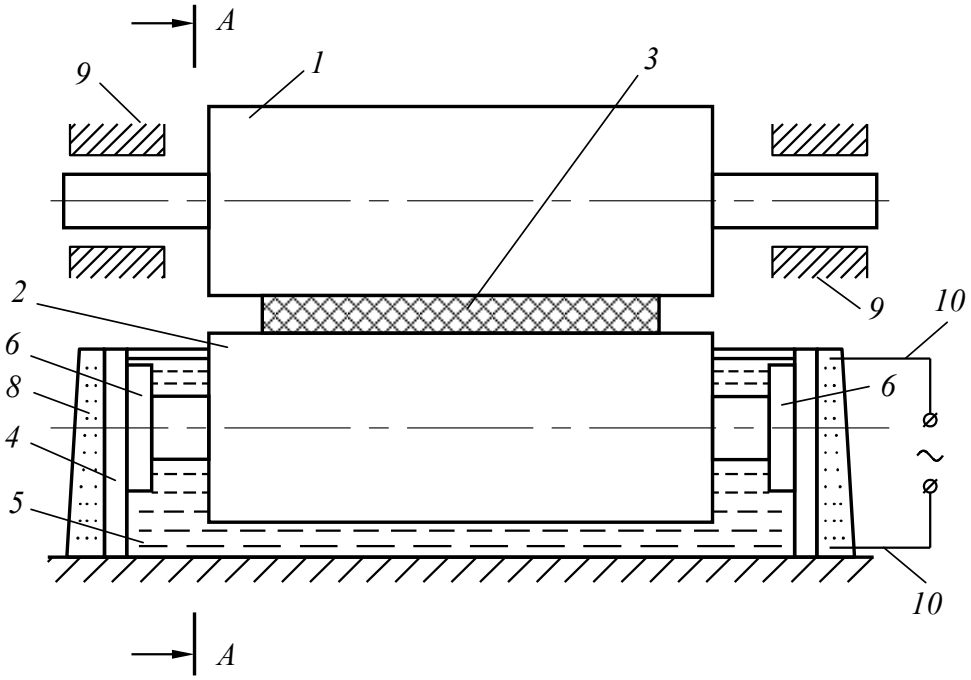



Рисунок 1. Схема устройства обеспечивающего способ удаления жидкости из мокрых кож
(по патенту №IAP 04458, ИМиСС АН РУз)

В разработанном способе удаления жидкости из волокнистых материалов, воздействием магнитным поле на магнитную жидкость, создается в ней дополнительное давление, неоднородное по высоте, в результате чего на тело в дополнение к силе Архимеда действует сила, пропорциональная градиенту магнитного поля и намагниченности жидкости и направленная из области более высокого магнитного поля в область низкого поля.

Отжимные валы предлагаемой технологической машины выполнены из немагнитного материала (например, из полимерного композита или др.) и установлены один над другим, причем верхний неподвижный, а нижний прижимной находится в резервуаре с магнитной жидкостью. Для воздействия на магнитную жидкость магнитным полем вокруг резервуара расположена катушка с обмоткой в виде соленоида соединенная с источником питания. Регулируя напряжением электроэнергии, можно изменять величину магнитного поля по высоте резервуара. Количество витков обмотки расположено так, чтобы обеспечивается уменьшение магнитного поля со дна к поверхности магнитной жидкости.

Технологическая машина работает следующим образом. Подают напряжение $U$ на обмотку. Включают технологическую машину и пропускают волокнистый материал (например, мокрую кожу) 3 между отжимными валами 1 и 2. Нижний отжимной вал 2 всплывает за счет сил Архимеда и электромагнитных сил и прижимает волокнистый материал к верхнему валу 1, а нижний отжимной вал 2 находится в магнитной жидкости 5.

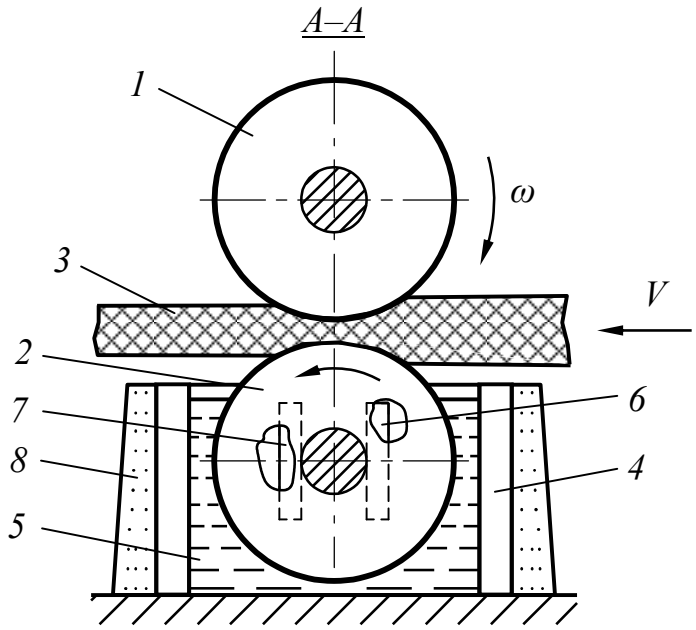



Рисунок 2. Схема устройства для удаления жидкости из мокрых кож

Для устранения боковых смещений от нижнего отжимного вала установлены направляющие 6 и 7, которые обеспечивают нижнему валу 2 только смещение вверх или вниз. За счет того, что нижний отжимной вал находится в магнитной жидкости, действующие на него выталкивающие Архимедова и электромагнитная силы – обеспечивают равномерное давление прижима к верхнему валу по его всей длине.

Предлагаемый способ заключается в том, что для обеспечения равномерного давления по длине вала в устройстве используются Архимедова и электромагнитные силы. Это обеспечивается тем, что нижний отжимной вал находится в магнитной жидкости, на которую воздействуют магнитным полем, создаваемым катушкой с обмоткой в виде соленоида, причем магнитное поле по высоте от дна резервуара к поверхности переменное и уменьшается.

Отличием новой конструкции технологической машины является то, что для осуществления нового способа от существующих конструкций заключается в обеспечении требуемого давления прижима, который легко достигается регулированием величины магнитного поля с помощью изменения электрического напряжения $U$, подаваемого на обмотку катушки.

Вывод: Предлагаемый способ и оборудование для его реализации на производстве позволит обеспечить равномерность остаточной влажности обработанных волокнистых материалов по площади, что существенно будет влиять на качество проведения последующих технологических процессов механической их обработки.

**Список использованных источников**:

1. Лихтцер Е.И. Исследование процесса отжима для установок непрерывной обработки прямого белья. дис. ... канд. техн. наук. М., 1970, С. 12-15.

2. Розенцвейг Р. Феррогидродинамика. М.: Мир, 1989, С. 7.

3. Xinwei Wangab, Chao Hana, Yuanjin Yu, Zhaohua Yang. Modified adaptive backstepping method for shaft deflection tracking control of magnetically suspended momentum wheel with nonlinear magnetic torque. Journal of the Franklin Institute.

Volume 355, Issue 7, May 2018, Pages 3274-3287.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016003218301534

4. Mahmoud T. El-Sayed, Mohamed N.A. Nasr, B.M. El-Souhily, Mahmoud A. Moustafa. Internal torsion resistance in deflected shafts. Alexandria Engineering Journal. Volume 56, Issue 2, June 2017, Pages 213-223. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016817300637

5. Патент на изобретение РУз №IAP 04458. Устройство для удаления жидкости из волокнистых материалов. Авторы: Хусанов И.Н., Цой Г.Н. Опубл. 2012 г., Бюл. №1.

# The problems related to fossil fuels and the possibility of adopting biogas renewable energy technology in Kazakhstan

**Biakhmetov Bauyrzhan Akylbekuly**
PhD student of S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University,
Nur-Sultan, Kazakhstan
Scientific supervisor – A. Dostiyarov

**Annotation:** The problems related to sustainable energy supplies are becoming of vital importance to many countries. Some have found the way to mitigate or solve these problems is through the use of biogas. The agriculture sector has enough feedstock for such an energy generation process. Kazakhstan is also considered a country with a particular potential to develop biogas generation technologies. One of the ways in which to use biogas in Kazakhstan is to help farmers without easy access to diesel during the harvest or sowing seasons. A mixture of biogas and diesel can be used in fuels to power diesel generators.

**Key words:** biogas, Kazakhstan, agriculture.

The sustainable energy supply problem worldwide is getting increasingly important and, indeed, increasingly worse in terms of the carbon footprint on the environment, unpredictable fossil fuel energy resource price changes, and continuously increasing energy demand. Since the second industrial revolution, the concentration of greenhouse gases emitted by human activities into the atmosphere has increased massively and, currently, emissions have reached more than 35 million tonnes per year (Boden et al., 2017). The future expectation of many scientists is not positive, which is proved by many kinds of research. According to Meinshausen et al. (2011), before the second industrial revolution the radiative forcing capability of the earth was around 0 $W/m^2$ and at the beginning of $21^{st}$ century it was approximately 3 $W/m^2$. In the worst-case scenario, the radiative forcing could reach around 12 $W/m^2$ in around another 100 years. If the worst-case climate change scenario does happen, this could have disastrous consequences. Our united purpose should be to mitigate the effects of greenhouse gas emissions.

One of the main issues in the energy sector of many countries is the unexpectedly changeable price of fossil fuels. For example, the price for our main energy source, oil, has been fluctuating for the last 40 years. Its highest price has been around $150 per barrel, whilst its lowest has been a little over $30 per barrel (Baumeister & Kilian, 2016). The fluctuation in the price of fossil fuels has macro-effects on the policies and economies of countries and micro-effects on simple things such as the price of food, car fuel, etc.

Climate change, financial crisis because of energy resources, running out of minerals and other problems related to the energy sector continuously accelerate and are becoming increasingly difficult problems to address. Mankind needs to take action in all sectors where they use energy. One of the most important sectors is agriculture, which directly depends on the price of the fuels. Almost all process there are mechanized and, consequently, huge amounts of electricity and diesel are needed.

Many well-developed countries have found solutions in the use of renewable energy resources. In agriculture, there are plenty of sources such as cattle dung, plant residues, etc. that can be used to generate energy. Biogas has been considered one of the most popular energy products that can be generated from farming activities. Worldwide, there are many giant biogas generation plants that receive energy feedstocks from agriculture, many of which have been demonstrated to be techno-economically effective solutions. The case study conducted by Çiçekdağı in Turkey was investigated by researchers to make an assessment in terms of net present value (NPV) and energetic payback time concepts (Akbulut, 2012). The results illustrated that this project is techno-economically viable

The hourly producible electricity energy is 277.99 kWh. The amount of heat energy they can generate is 2,566,098 kWh per year and 320.76 kWh per day, respectively. A plant with dairy cows and a stall is a good economic possibility with an under 3.4 year pay-back time, earning profits and showing a positive NPV of €27.74 million. The co-generation system reduces emissions by 7506 t $CO_2$ per year. Also, there was additional profit as the amounts of solid fertilizer and liquid fertilizer produced are, respectively, 2047 t/a and 26,055 t/a.

Some countries have focussed their development on small farm plants, namely Brazil, China, India, etc. Brazilian projects on Condominiums of Agroenergy for Family Agriculture demonstrated the feasibility of small farm electricity and heating generation plants that operated by burning biogas generated on the farms (Coimbra-Araújo, 2014). Waste obtained from small biogas generation plants can be used as fertilizers on such farms.

Biogas has a particular potential for use as a fuel for agricultural machines. To do this, there are a few problems that need to be solved. Biogas has not been developed because it reduces the power developed by the diesel engine, leads to the deterioration of the dynamics of the engine, reduces the load capacity of vehicles, has a low heat of combustion, and therefore the energy performance is reduced, leading to increased exhaust gases (Шимченко, 2012).

However, some solutions have been found to utilize biogas as fuel for agricultural machines. For example, one of the most common ways in which to utilize biogas as an agricultural machine fuel is to obtain syngas (CO + $H_2$) from which dimethylether is synthesized for use as a diesel fuel substitute for farm machines (Komiyama etc., 2006). Biogas produced from the anaerobic digestion process could be used as a fuel for tractors. According to Stanislaw (2013), a combination of biogas and diesel in a 25/75 ratio is a good fuel for agricultural machines. For example, this mixture could be used as a fuel instead of 100% diesel, such the T133 engine used in tractors which can reduce 40% of fuel expenses (Stanislaw etc. 2013). Biogas cannot be used without some diesel because the energy density of the biogas is too low for agricultural machines.

Kazakhstan is the ninth-largest country (2.7 million square metres) in the world but has a relatively small population of only 18 million people, 50% of whom live in urban areas (Worldometers.info., 2018). To date, the economy of the country has depended on oil and gas, and almost all its energy is derived from burning fossil fuels (Jumadilova, 2012). After the economic crisis of 2008-2009, previous head of state Nursultan Nazarbayev changed the direction of the economy towards the development of “green energy” projects, agribusiness and small and medium-sized businesses (Country Watch). The Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan developed its Strategy 2050, whereby it plans to increase the financial support provided to the agricultural sector by 4.5-fold by 2020, and to receive five times more product from agriculture by 2050 (The Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 2017). The above-mentioned statistics show that agriculture sector can produce huge amounts feedstocks that are themselves sufficient to produce enough biogas for their own activities.

One of the most essential problems in Kazakhstan is the fluctuation of diesel prices and lack of diesel during the sowing and harvesting seasons. For example, the region of Almaty had a serious problem with a lack of diesel in February-March 2018 (Информбюро, 2018). It had a serious impact on the price of fuel. In general, this situation can evaluated in the sense that the lack of the diesel during the sowing and harvesting seasons can damage the agricultural sector. The weather in central Asia is sharp continental and crop cultivation is seasonal. Farmers can only sow and harvest during particular, limited time periods.

This problem with diesel in Kazakhstan can be mitigated by using a mixture of biogas and diesel. For example, as mentioned above, biogas and diesel can be used in a ratio of 25/75, respectively. It can bring relief to farmers during those critical periods when they need sow or

harvest crops. Also, using biogas can stimulate the development of the use of renewable energy technologies. This technology has been used in well-developed countries and has been proved to be techno-economically feasible. For Kazakhstan, such technology has the potential for development.

**References**

1. Akbulut A. Techno-economic analysis of electricity and heat generation from farm-scale biogas plant: Çiçekdağı case study // Energy, 44(1), 2012, pp.381-390.
2. Baumeister C. and Kilian L. Forty Years of Oil Price Fluctuations: Why the Price of Oil May Still Surprise Us // SSRN Electronic Journal, 2016.
3. Boden T.A., Marland G., and Andres R.J. Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO2 Emissions. 2017. Available at: doi:10.3334/CDIAC/00001_V2010.
4. Coimbra-Araújo C., Mariane L., Júnior C., Frigo E., Frigo M., Araújo I. and Alves H. Brazilian case study for biogas energy: Production of electric power, heat and automotive energy in condominiums of agroenergy. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 40, 2014, pp.826-839.
5. Country Watch. Kazakhstan. 2017 Country Review. Available at: www.countrywatch.com (Accessed: 20 September 2019). 2017, Page 105.
6. Jumadilova S. The Role of Oil and Gas Sector for The Economy of Kazakhstan // International Journal of Economic Perspectives, 6(3), 2012, pp. 295-303.
7. Komiyama M., Misonou T., Takeuchi S., Umetsu K. and Takahashi J. Biogas as a reproducible energy source: Its steam reforming for electricity generation and for farm machine fuel // International Congress Series, 1293, 2006, pp.234-237.
8. Meinshausen M., Smith S., Calvin K., Daniel J., Kainuma M., Lamarque J., Matsumoto K., Montzka S., Raper S., Riahi K., Thomson A., Velders G. and Van Vuuren D. The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300 // Climatic Change, 109(1-2), 2011, pp.213-241.
9. Stanislaw W.K., Grzegors P., Marcin K.W., Ryszard W. Biogas as perspective fuel for agriculture tractors, Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdow, 1(92), 2013, pp. 151-156.
10. The Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Strategic plan for 2017-2021 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Available at: http://mgov.kz/en/ (Accessed: 22 September 2019), 2017.
11. Worldometers.info. Kazakhstan population (2018)- Worldometers. Available at: http://www.worldometers.info/world-population/kazakhstan-population/ (Accessed: 19 September 2019), 2018.
12. Информбюро. В МСХ заявили о нехватке дизтоплива на весенне-полевые работы в Алматинской области. Ссылка: https://informburo.kz/novosti/v-msh-zayavili-o-nehvatke-diztopliva-na-vesenne-polevye-raboty-v-almatinskoy-oblasti.html, 2018.
13. Шимченко С.П. Повышение эффективного стандартного дизельного двигателя адаптированного для работы на биогазе // Материалы 77-й международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров, 2012.

УДК 662.997.534

# ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

**Пястолова Ирина Алексеевна**
к.т.н.. доцент кафедры «Эксплуатации электрооборудования»
КазАТУ им. С. Сейфуллина.
**Тлеуова Анастасия Асхатовна**
к.т.н., ст. преп.кафедры «Эксплуатации электрооборудования»
КазАТУ им. С. Сейфуллина
Нур-Султан, Казахстан

**Аннотация**: В работе выполнен анализ и сравнение актинометрических условий Казахстана с некоторыми странами, широко использующими солнечные установки для теплоснабжения.

**Ключевые слова**: солнечные системы теплоснабжения, солнечный коллектор, солнечная радиация, солнечный день, режимы работы установок, проектировании гелио систем, базы метеоданных, средняя температура наружного воздуха.

Основным условием развития цивилизации является использование источников энергии. По прогнозам специалистов к 2020 году мировая потребность в электроэнергии возрастет в несколько раз.

Применение традиционных энергоносителей приводит к следующим негативным эффектам: тепловое, химическое, радиоактивное загрязнение среды в сочетании с быстрым уменьшением легкодоступных запасов топлива.

Во многих государствах приняты программы, предполагающие использование энергии солнечного излучения в больших масштабах в энергетике. Почти во всех странах проводятся мероприятия по внедрению систем солнечного теплоснабжения и энергообеспечения.

Мировой опыт показывает, что солнечные системы теплоснабжения могут быть эффективными и надежными для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и общественных зданий, подогрева воды в бассейнах и даже солнечного кондиционирования и опреснения воды [2].

В значительной мере успехи этой отрасли в Европе объясняются мощной законодательной и финансовой поддержкой во всех странах европейского сообщества. В нашей стране как та, так и другая поддержки полностью отсутствуют, и поэтому достижения в этой области минимальны.

Барьеры и препятствий на пути использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Республике Казахстан приведены ниже. [3, 4].

Одним из препятствий является психологический барьер, который заключается в следующем:

- Казахстан богат ископаемыми запасами природных энергоресурсов;
- в стране происходило развитие централизованных поставок энергии и энергоресурсов;
- сложившаяся привычка энергетиков к большим единичным мощностям как при выработке, так и при передаче энергии.

Подобный взгляд на энергетику привел к неудовлетворительному состоянию в Казахстане как с вырабатывающими энергетическими мощностями, так и с распределительными сетями.

Немаловажную роль занимает информационный барьер. Отсутствие широ-ко поставленной пропаганды по радио, телевидению и в печати возможностей и достоинств ВИЭ, сведений о положительных примерах их использования при-вело к слабой осведомленности населения, руководителей и общественности о

возможностях возобновляемых источников энергии, и, в частности, энергии солнечного излучения.

Более подробно успехи зарубежных стран в освоении и использовании солнечной энергии описываются в специализированных изданиях, которые, к сожалению, практически недоступны широким кругам инженерной общественности Казахстана.

Опыт использования ВИЭ за рубежом помогает преодолеть заблуждение, что стране не нужно заниматься использованием ВИЭ.

Мировое энергопотребление в 2001 г и прогноз на 2020 г по видам энергоресурсов (рис.1) показывает резкое увеличение (до 20%) к 2020 г доли возобновляемых источников энергии в общем энергобалансе и установлены целевые показатели для каждой страны, входящей в ЕС [1 ].

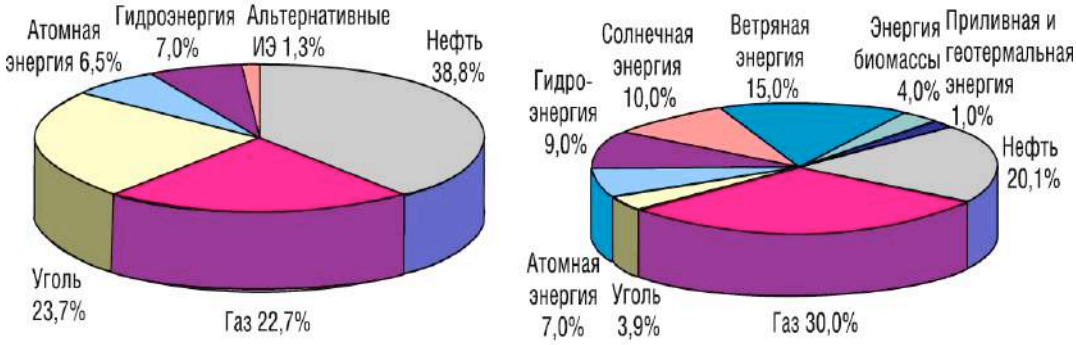



Рисунок 1. Мировое энергопотребление в 2001 г и прогноз на 2020 г по видам энергоресурсов

В настоящее время более чем 60 странах мира в том числе США, Канаде, странах Европейского союза, Австралии, Японии, Индии, Китае приняты программы стимулирования развития ВИЭ.

Во всем мире в настоящее время работает более 180 млн $м^2$ солнечных коллекторов, обеспечивающих теплоснабжение потребителей. Большая их часть построена в Китае (59%), на втором месте - Европа (14%). Солнечные коллекторы выпускают 186 крупных фирм в 41 стране [1] (рис.2).

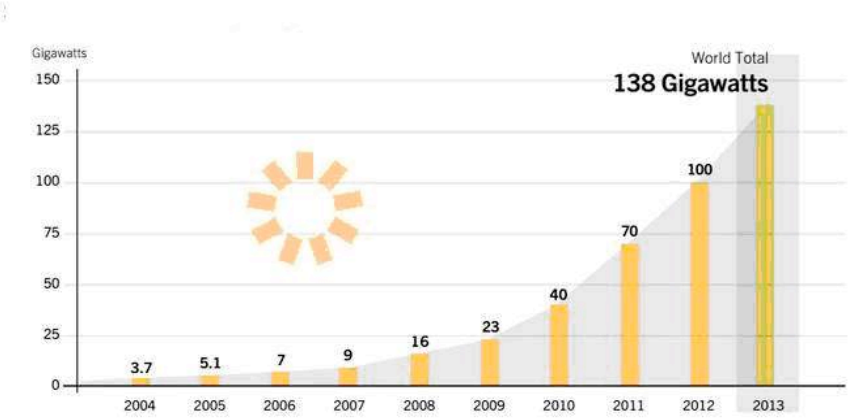



Рисунок 2-. Общая мощность солнечных станций 2004 – 2013 гг

Сравним географическое расположение Республики Казахстан и Герма-нии, как одной из ведущих мировых стран по применению энергии возобнов-ляемых источников энергии.

Сравнение географических координат Казахстана и Германии показыва-ет, что по широтным координатам условия этих двух государств схожие.

По численным значениям среднегодовых излучении солнца обычно при-нято судить о возможном количестве энергии солнца, поступающем в том или ином районе в течение года и, соответственно, о возможности эффективного использования гелио установок.

Согласно многолетним опытным данным в Германии средняя годовая величина солнечного излучения на горизонтальную поверхность в зависимости от региона составляет от 950 кВт*ч/м$^2$ до 1200 кВт*ч/м$^2$ [5].

Климатические условия в Казахстане не менее благоприятны для исполь-зования солнечных систем теплоснабжения, чем в Германии. Среднемесячная инсоляция на горизонтальной поверхности определена согласно базе метео-данных NASA [5].

Общеизвестно, что при проектировании солнечных установок большое значение имеет угол наклона КСЭ к горизонту. Оптимальным является угол $\varphi \pm 15^0$.

Согласно представленных данных годовые суммы суммарной солнечной радиации составляют, кВт/м$^2$/день:

Казахстан: Петропавловск- 3,8 ; Астана – 4.0; Алмата – 4.5;

Германия: Гамбург – 3,5; Берлин – 2,5; Мюнхен – 3,5;

Величина солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, зависит не только от географической широты, но и от состояния атмосферы и продолжительности солнечного сияния.

Анализ прихода суммарной среднемесячной солнечной радиации на го-ризонтальную поверхность показывает, что дневная радиация на территорию Казахстана по величине превышает поступление аналогичной радиации на территорию Германии на 20-30%. Из этого можно заключить, что производи-тельность солнечных коллекторов в Казахстане будет такой же как в Германии и даже выше.

Величина солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, зави-сит не только от географической широты, но и от состояния атмосферы и про-должительности солнечного сияния.

Среднегодовая продолжительность солнечного сияния в Казахстане очень большая (2000-3000 ч). Например, на севере, в Костанае, она равна 2132 ч. Это больше, чем в Москве, находящейся на той же широте, на 400 ч. А на юге, в Кызылорде, этот показатель равен 3062 ч. Такие величины объясняются не только географической широтой Южного Казахстана, но и тем, что в теплое время года отсутствует облачность [6,7,8].

Установлено, что количество ясных дней в году на севере 120, на юге - 260. Число ясных дней в Казахстане больше, чем на южном берегу Крыма. А пасмурных дней на севере 60, на юге, в районе Прибалхашья - около 10 дней.

Из вышеизложенного следует, что поступление суммарной дневной среднемесячной солнечной радиации на горизонтальную поверхность на территорию Казахстана по величине превышает поступление аналогичной радиации на территорию Германии на 20-30%.

Следует ожидать, что производительность и эксплуатация систем солнеч-ного теплоснабжения даже в Северном регионе Республики Казахстан будет эффективней, чем в Германии.

Успешное развитие и достигнутые результаты Германии в области гелиоэнергетики напрямую связано с государственной поддержкой применения возобновляемых источников энергии.

Полученные результаты доказывают, что только при соответствующей государственной поддержке следует ожидать развития возобновляемой энер-гетики в Казахстане и проведения политики на устранение существующих барьеров на пути применения этих источников энергии

**Список используемых источников**

1 Лукутин Б.В. Возобновляемые источники энергии. - Томск. ТПУ, 2008,187 с.

2 Солнечное теплоснабжение. [Электроный ресурс]: URL: http://pervoistochnik.com.ua/downloads/Solar_tech.pdf

3 Безруких П.П., Стребков Д.С. Возобновляемая энергетика: Стратегия, ресурсы, технологии. - М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005,264 с.

4 Тлеуов А.Х. Безруких П.П., Стребков Д.С., Пястолова И.А. Проблемы использования возобновляемых источников энергии. - Научный журнал КазНАУ "Исследования, результаты", №2, 2007,С. 105-108.

5 База данных NASA [Электроный ресурс] URL: https://eosweb.larc.nasa.gov/sse

6 Тлеуова А.А., Тлеуов А.Х. Режимы работы систем солнечного тепло-снабжения в условиях Северного Казахстана. //Материалы 1 Международной научно-практической конференции «Становление современной науки-2006». - Днепропетровск,2006.-Т.9, С.22-26.

7 Пястолова И.А., Тлеуов А.Х., Тлеуова А.А. Прогнозирование поступления солнечной радиации. //Материалы 1 Международной научно-практической конференции: «Становление современной науки-2006».- Днепропетровск, 2006: -Т.9, С.14-19.

8. Тлеуова А.А.,Тлеуов А.Х. Определение условий эффективного использования гелиоустановок в РК. //Материалы 1 Международной научно-практической конференции «Становление современной науки-2006».- Днепропетровск, 2006 -Т.9,С.11-14.

*УДК 629.463*

# К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

**Зарипов Рамис Юрисович**
докторант PhD, преподаватель ПГУ им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан,
**Сембаев Нурболат Сакенович**
к.т.н., ассоциированный профессор ПГУ им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан,
**Имангазинова Динара Балгабековна**
старший преподаватель ПГУ им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан,
**Аубакирова Жадра Тулеубаевна**
магистрант ПГУ им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан

**Аннотация:** В работе рассмотрены вопросы, связанные вагоностроением и состоянием инвентарного парка грузовых вагонов в Республике Казахстан. Определены основные заводы производители грузовых вагонов. Рассмотрены понятия модернизация и модификация, а также эффекты при проведении данных мероприятий.

**Ключевые слова:** грузовой вагон, вагоностроение, модернизация, модификация.

Железнодорожный транспорт является важнейшей составляющей частью производственной инфраструктуры Республики Казахстан. От его устойчивой и эффективной работы зависит стабильность экономики государства, обеспечение национальной безопасности, улучшение условий и уровня жизни населения.

В связи с развитием добывающей промышленности, большую часть грузоперевозок составляют такие грузы, как каменный уголь, руда, щебень, кварциты и нефтепродукты. В связи с этим в инвентарном парке вагонов подавляющую долю занимают полувагоны, цистерны и вагоны специального назначения [1].

Сделав анализ состояния инвентарного парка вагонов можно сделать следующие выводы:

- средний возраст грузового вагона снизился в последние годы благодаря активному привлечению инвестиций в отрасль, но остается высоким и превышает 75% от назначенного срока службы;

- самый высокий износ наблюдается у полувагонов, что связано меньшим по сравнению с другими типами подвижного состава сроком службы (22 года), возраст каждого третьего эксплуатируемого на железнодорожной сети полувагона превышает срок службы. Операторы грузоперевозок нуждаются в вагонах повышенной грузоподъемности с улучшенными технико-экономическими параметрами и большим сроком службы.

12 и 13 сентября в городе Нур-Султан проходил VII Форум машиностроителей Казахстана. В рамках данного мероприятия были рассмотрены вопросы развития машиностроительной отрасли страны, в том числе и железнодорожного машиностроения. Так как грузовые вагоны являются самой многочисленной единицей подвижного состава железных дорог, вопросу вагоностроения и совершенствования инвентарного парка вагонов должно уделяться особое внимание. В Казахстане производством грузовых вагонов занимаются на АО «Казахстанская вагоностроительная компания», г. Экибастуз и АО «ЗИКСТО», г. Петропавловск.

По итогам 2018 года ТОО «Казахстанская вагоностроительная

компания» произвела 652 вагона при плановой цифре 2 тысяч единиц и 83 универсальных платформы из 270 запланированных. Предприятие остановилось в середине июля прошлого года по причине отсутствия сырья, прежде всего литья, которое приобретается на российских заводах. Большая часть Высокая зависимость от импортного сырья не позволяет наладить стабильный выпуск вагонов по причине перебоев с поставками и финансированием, из-за чего, в основном, завод простаивает. Простой несет за собой большие финансовые убытки, потерю кадров и падение репутации.

На АО «ЗИКСТО» налажено сборочное производство нескольких типов грузовых вагонов таких как вагон-хоппер с увеличенным объемом кузова модель 19-6870 , вагон-платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров модель 13-6922, крытый вагон — хоппер для перевозки зерна модели 19-9871, четырехосный цельнометаллический полувагон с глухими торцевыми стенами модели 12 – 9796 и другие.

Производство вагонов является капиталоёмким процессом, и, как следствие, сопровождается большими трудностями, в основном, из-за невозможности импортозамещения комплектующих. Одним из способов повышения эффективности использования грузовых вагонов является проведение модернизаций и модификаций.

Рассмотрим отличие модификации грузового вагона от модернизации. При модификации грузового вагона конструкция грузового вагона изменяется незначительно (как правило, обратимо), появляется возможность перевозить другие типы грузов, что позволяет использовать вагон, в модифицированном или универсальном состоянии, в зависимости от потребностей компании- оператора. Модернизация грузового вагона заключается в изменении базовых частей вагона в целом, т. е. меняется тип грузового вагона[3, с. 85].

Рассмотрим эффекты для экономики, возникающие при модификации грузовых вагонов:

- мультипликативный эффект для предприятий машиностроительной отрасли (новые конструкторские разработки и рабочие места) за счет формирования спроса на дополнительное оборудование

- улучшение эксплуатационных показателей использования грузового вагона, снижение порожнего пробега, что ведет к более полному удовлетворению спроса на перевозки грузов

- повышение грузовместимости и грузоподъемности вагонов за счет увеличения объема кузова, что позволяет снизить нагрузку на железнодорожную инфраструктуру и как следствие – увеличить пропускную способность железных дорог [2] .

Рынки железнодорожных грузовых перевозок в развитых странах в течение последних десятилетий прошли ряд последовательных этапов трансформации, основным вектором которых являлось стремление национальных правительств и регулирующих органов провести либерализацию рынка и внедрить максимально возможный и рационально оправданный уровень конкуренции в тех сегментах, где это возможно (прежде всего, оперирование вагонами, локомотивами и деповское ремонтное обслуживание), сохранив при этом высокий уровень государственного контроля и участия в естественно-монопольных сегментах (прежде всего, управление и эксплуатация инфраструктуры и интегрированное управление движением).

Проанализировав вышеперечисленные требования можно сделать вывод, что они носят коммерческий характер, т.к. в странах с рыночной экономикой стремятся к максимальному выполнению качественных, а не эксплуатационных показателей работы железнодорожного транспорта

Представим графически основные критерии оценки повышения эффективности использования конструкции грузового вагона нового поколения на рисунке 1.

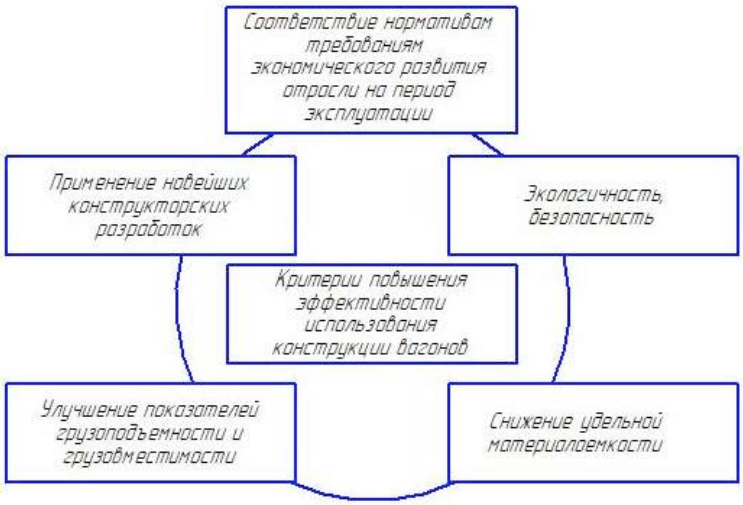



Рисунок 1 – Основные критерии оценки повышения эффективности использования конструкции грузового вагона нового поколения

Рост грузоподъемности дает пропорциональное увеличение производительности вагона, т. е. увеличение количества перевозимых грузов в единицу времени. Известно, что производительность вагона одновременно служит косвенным показателем производительности труда на железнодорожном транспорте. Исследования показывают, что увеличение грузоподъемности обычно сопровождается уменьшением приведенных затрат, хотя в отдельных случаях возможно создание большегрузных конструкций, для которых эти затраты больше, чем для вагона меньшей грузоподъемности. Учитывая перечисленные преимущества, в нашей стране повышалась грузоподъемность вагонов, включая строительство восьмиосных полувагонов и цистерн грузоподъемностью 125 т[4].

Издержки на начально-конечную операцию не зависят от расстояния перевозки, а расходы, непосредственно связанные с передвижением груза, прямо пропорциональны расстоянию перевозки, для снижения транспортных издержек целесообразно применение вагонов большой грузоподъемности.

Грузовой вагон является ключевой бизнес-единицей компаний – операторов железнодорожного подвижного состава, эффективность использования которого формирует доходы и расходы, прибыль и рентабельность, непосредственно влияет на эффективность деятельности всех участников рынка железнодорожных транспортных услуг – перевозчика, владельца инфраструктуры и грузоотправителей. Одним из способов повышения эффективности использования грузовых вагонов является расширение номенклатуры перевозимых грузов для каждого типа вагона, одним из технических решений, позволяющее этого добиться является модификация.

Преимущества вагонов большой грузоподъемности представим графически на рисунке 2.

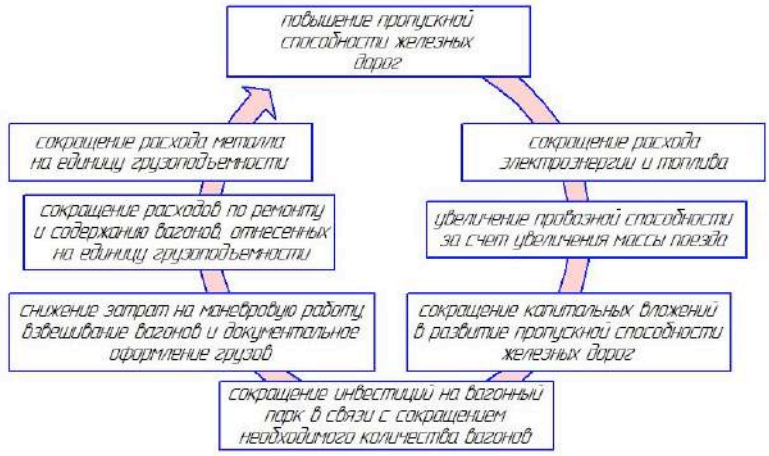



Рисунок 2 – Преимущества вагонов большой грузоподъемности

Инвестиции на приобретение, ремонт, амортизацию и содержание грузового вагона являются основными статьями затрат компании-оператора, при этом от технико-экономических свойств каждого грузового вагона зависит эффективность использования всего парка транспортной компании. Поэтому типы вагонов должны соответствовать структуре грузопотока. Однако в ряде случаев перед транспортной компанией возникает необходимость расширения номенклатуры перевозимых грузов при отсутствии возможности или нецелесообразности закупки нового типа вагонов (очередь на закупку подвижного состава, высокие риски финансовых потерь, отсутствие инвестиционного капитала для закупки вагонов). Одним из технологических решений является модификация существующих у компании грузовых вагонов с целью «переключения» на перевозку других грузов.

Сведем отличия модификации грузового вагона от модернизации в таблицу 1.

Для анализа возможных вариантов модернизации грузовой вагон нужно рассматривать как систему, состоящую из подсистем (рисунок 3). Каждая подсистема формируется для получения заданных для вагона технико-экономических показателей и в соответствии с ограничениями, накладываемыми со стороны вагона в целом, и от других подсистем [5].

Таблица 1 – Обзор отличий модификации грузового вагона от модернизации

| Модификация | Модернизация |
|---|---|
| Заключается в установке съемного оборудования или незначительной доработке элементов конструкции вагона | Изменение конструкции вагона, его базовых частей |
| Невысокие затраты | Более высокие затраты проведения |
| Классификация вагона не меняется | Присваивается новый тип вагона, новый номер |
| Обратимо изменяются технические характеристики вагона, сменное оборудование может быть установлено/демонтировано в любой момент. | Устойчивые, неизменные технические характеристики грузового вагона. |
| Возможность «перехода» на другие типы груза | Перевозка грузов только «своего типа» |




Рисунок 3 – Система «грузовой вагон»

Эффективность вагонов нового поколения достигается за счет:

- соответствия конструкций действующим нормативным документам заказчика и прогнозам развития экономики в течение назначенного срока службы;
- повышения грузоподъемности (не менее чем на 5 %) по сравнению с имеющимися прототипами;
- уменьшения удельной материалоемкости на единицу грузоподъемности, объема кузова и площади пола за счет применения легких материалов;
- применения тележек с усовершенствованными системами рессорного подвешивания, снижения динамических нагрузок в несущих узлах вагонов и элементах верхнего строения пути;
- увеличения срока службы грузовых вагонов до 32 лет.

Основой для разработок подвижного состава нового поколения должен быть принцип модульной компоновки с рациональной унификацией узлов и систем, снижающей стоимость этих конструкций и их разработку. Грузовые вагоны должны создаваться на основе унифицированных базовых проектов.

Переход от проектирования отдельных специализированных вагонов к проектированию семейства вагонов на базе основной конструкции позволит создать вагоны с заданным уровнем надежности и долговечности. При разработке базовых модульных компонентов конструкций грузовых вагонов должны обеспечиваться единые регламенты их обслуживания и ремонта.

**Список использованных источников**

1. Комитет по Статистике Республики Казахстан: информационный портал.[Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.stat.gov.kz, 2018. – 1 с.
2. Бороненко Ю. П. Инновационный грузовой подвижной состав железных дорог и его высокотехнологичное производство // Наука и транспорт. 2012. № 3. С. 18–21.
3. Гаврилов П., Зарипов Р. Ю. Инновационные технологии в производстве и ремонте железнодорожных вагонов. Монография. – Павлодар, Кереку, 2018. – 238 с.
4. Вагоны: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / Л. А. Шадур, И. И. Челноков, Л. Н. Никольский, В. Ф. Девятков; Под ред. Л. А. Шадура. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 439 с.
5. Перспективные направления для разработки комплекса грузовых вагонов нового поколения // Журнал «Вестник КазАТК им. Тынышпаева», №2, 2019. С. 55–65.

UDK 621.6.05

# IMPROVEMENT OF THE TRANSPORTATION PROCESS FOR VISCOUS OIL PRODUCTS

**Poteryaev Ilya Konstantinovich**
Candidate of Engineering Sciences
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«The Siberian State Automobile and Highway University», Russia

**Annotation.** The article discusses rail tank cars with a modernized design. To reduce the duration of heating of oil products, the use of fans is proposed. Forced convection of air provides more than ◦ uniform p ◦ heating of viscous oil products.

**Keywords:** railway tank, viscous petroleum products, bitumen, convection, fan, heat transfer.

Organic binders are solid, visco-plastic or liquid substances consisting of high molecular weight carbon-based compounds.

A characteristic feature of organic binders is their sensitivity to temperature. For loading and unloading, they must be heated.

Significant problems are associated with the shipment of solid bitumen.

When delivering bitumen by rail, operating costs are 5 times more than when delivered by tankers. With an increase in the range of transportation, the cost of transportation by tank trucks exceeds the cost of transportation by rail. So, when transporting to a distance of up to 100 km, tankers are preferable, and for large distances - rail transport (Figure 1) [1].

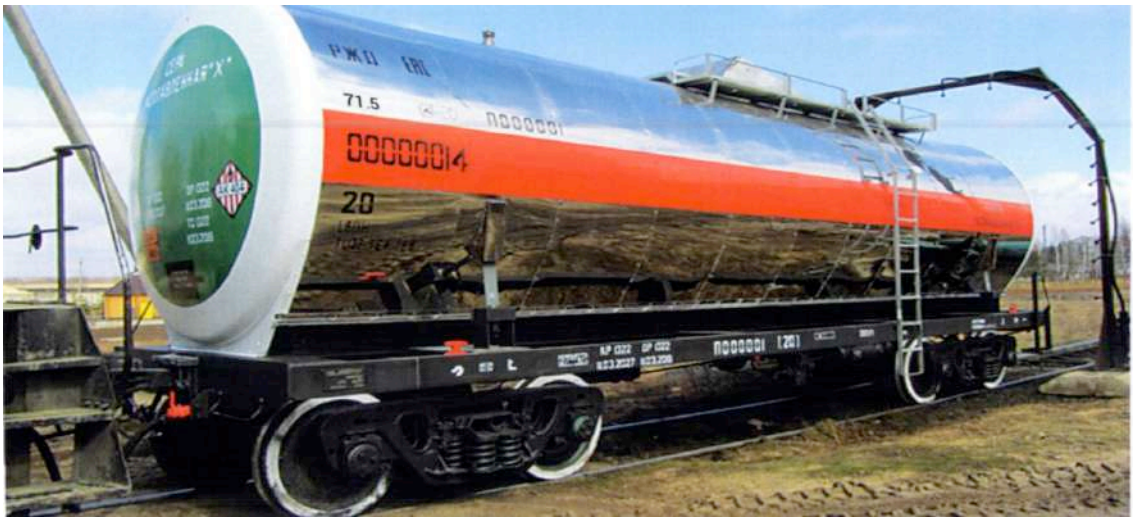



Figure 1 – General view of the tank car model 15-9544

Viscous petroleum products require mandatory heating during acceptance and shipment. Heating viscous petroleum products increases their fluidity and reduces the resulting hydraulic resistance. Heating can be carried out in various ways: using saturated water vapor or electric energy. Depending on the principle of operation and purpose, the designs of such heaters also differ. The designs of heaters can be of general and local type, stationary and portable, steam and electric, and so on.

When using heaters, viscous petroleum products can be transported all year round, regardless of weather and climatic conditions. They are heated directly in tanks or railway tanks to the required temperature.

To increase the heating rate and decrease the downtime during the discharge of oil products, it is advisable to install fans

in the bottom of the tank under electric heaters (Figure 2).

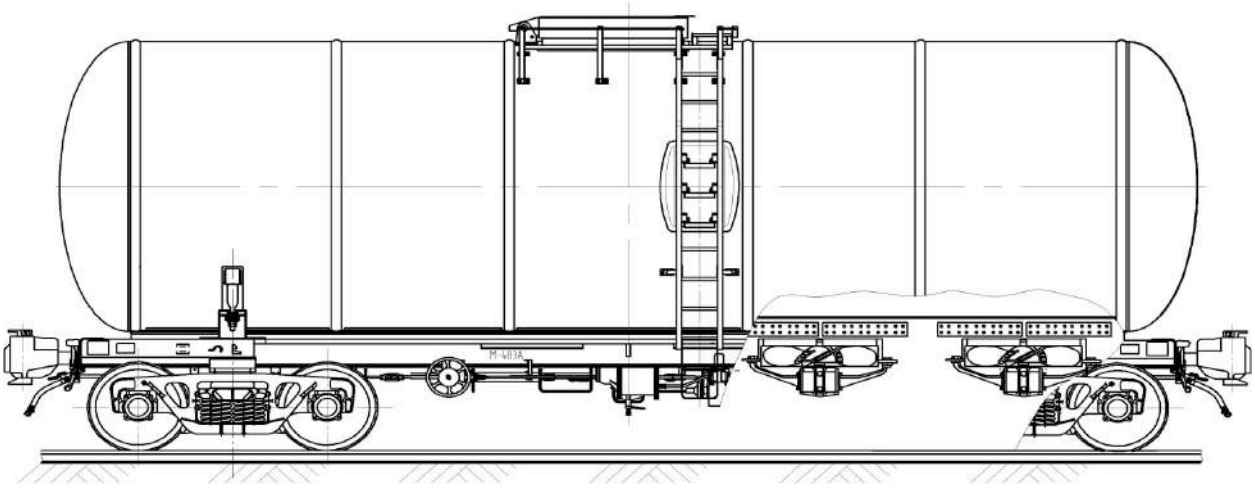
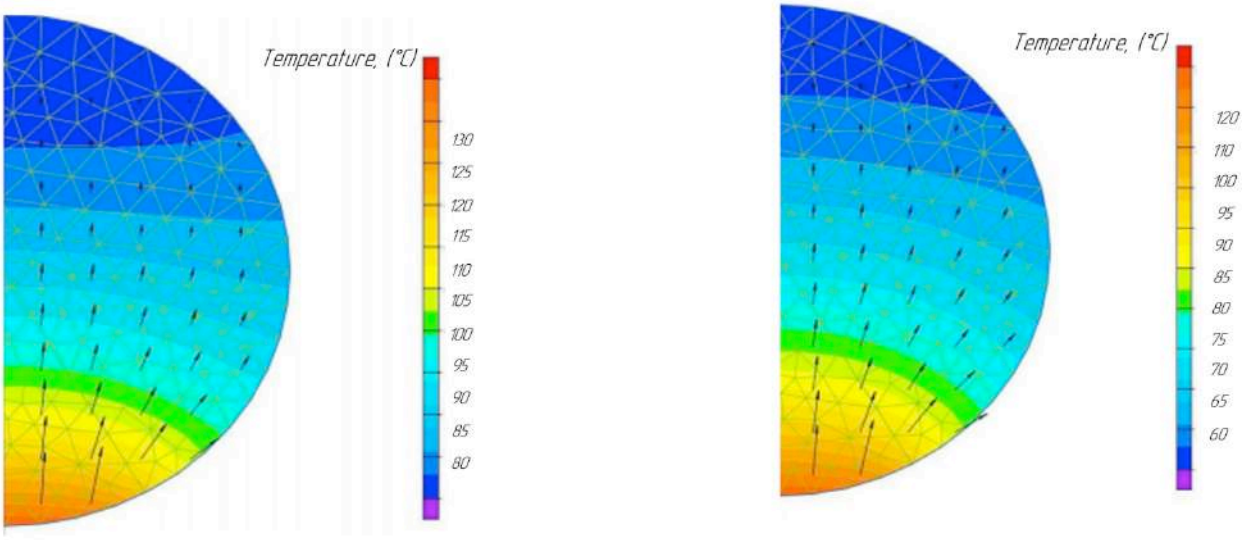


Figure 2 – Tank car with fans at the bottom

Bitumen is heated by electric heaters, the power of which is 90 kW. Draining is carried out at a temperature of 110-120 ° C at a speed of ◦ and heating ◦ and about 2.4°C per hour [2, 3].

Figure 3 shows heat transfer during heating of viscous petroleum products in railway tanks with natural and forced (fans) air convection [4].




a) b)

Figure 3 – Heat transfer during heating of viscous oil products in railway tanks: a) - heating of bitumen with natural air convection; b) - heating of bitumen with forced (fans) air convection

Improving the tank car will increase the service life of the tank boiler by smoothly distributing temperatures around the entire boiler and will also provide a more uniform heating of the cargo. The use of fans will reduce the duration of heating of organic binders.

**References**

1. Saveliev, S. V. Organization of transport of oil, oil products and gas: a tutorial / S. V. Saveliev, I. K. Poteryaev. – Omsk: SibADI, 2018. – 147 p.

2. Design and calculation of cars. Textbook: for universities railway. -trans. / V.V. Lukin, L.A. Shadur, V.N. Koturanov and others; Ed. V.V. Lukinag, -M .; EEC MPS, Russia, 2000 .— 731 p.

3. Selivanov, N.V. Research of heat transfer processes during transportation of highly viscous liquids / N.V. Selivanov, K. B. Andris // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. - 2009. - No. 2. – Pp. 87–91.

4. Selivanov, N.V., Andris, K.B. Calculation of heat losses through the enclosing surfaces of car and railway tanks / N.V. Selivanov, K. B. Andris // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. - 2007. - No. 6. - pp. 119–121.

УДК 620.91

# ФОРМИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОДВОДНОЙ ПВЛЭС

**Исаева Жазира Рахатдиновна**
Докторант специальности «Электроэнергетика» КарГТУ
Караганда, Казахстан
Научный руководитель – д.т.н., профессор К.С. Шоланов

**Аннотация:** В данной статье описывается расчетная схема динамической модели подводной волновой электростанции. Чтобы создать ПВлЭС требуемой мощности необходимо установить геометрические размеры поплавка и параметры актуаторов манипуляторного преобразователя.

**Ключевые слова:** манипулятор, поплавок, волновая электростанция, рабочий орган

Подводный ПВлЭС устанавливается в прибрежной зоне под водой так, чтобы поплавок распологался под водой на небольшом расстоянии от поверхности. Выбором глубины установки обеспечивается необходимая амплитуда движение поплавка. Для того, чтобы выбрать необходимое положение поплавка по глубине, применятся мачта или рамная конструкция жестко связывающая поплавок и верхнюю платформу манипулятора. [1,2,3]

Чтобы создать ПВлЭС требуемой мощности необходимо установить геометрические размеры поплавка и параметры актуаторов манипуляторного преобразователя. Для решения этой задачи формируется динамическая модель РО, состоящего из поплавка, мачты и верхней платформы маниулятора.

На схеме (рис.1) представлена расчетная схема ПВлЭС состоящей из нижней 1 и верхней 2 платформы манипулятора соединенных актуаторами 4-8 посредством гибких соединений: 9 - двух звеньев; 10-трех звеньев; 11-четырех звеньев. Мачта 12 жестко соединяет поплавок 13 с верхней платформой 2 манипулятора. [3]

*1.1. Формирование динамической модели рабочего органа*

Следует отметить, что движение РО происходит в подводной среде, поэтому требуется рассматривать сложную нелинейную математическую модель, учитывающую многосвязные нелинейные зависимости между различными компонентами пространственного движения с шестью степенями свободы. С другой стороны известно, что оценка гидродинамических воздействий со стороны подводной среды является в общем случае весьма трудоемкой задачей. При этом для поплавка новой формы пока отсутствует удобная для применения математическая модель. [1]

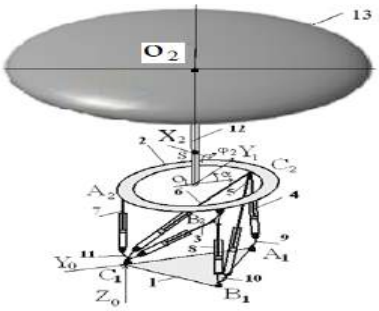



Рисунок 1. Расчетная схема ПВлЭС

В этой связи при формировании динамической модели приняты ряд допущений, направленных на создание адекватной упрощенной модели РО. Во-первых, принято, что поплавок РО захватывается частицами водной массы и движется по замкнутой орбите. Во-вторых, принято, что РО движется в плоскости орбиты движения частиц воды на длинных прибрежных волнах. В третьих, для учета гидродинамического воздействия подводной среды, в качестве аналогов рассматривается силовое воздействие воды на корпус подводного судна. С учетом этих допущений, а также принимая во внимание, что поплавок имеет ось симметрии, считаем, что все распределенные внешние силовые факторы действующие на поплавок могут быть приведены к равнодействующим

соответствующих сил и моментов, расположенных в плоскости орбит водных частиц в направлении распространения волн и проходящей через ось симметрии РО.

Основываясь на этих допущениях принято, что РО совершает плоскопараллельное движение с тремя степенями свободы в плоскости орбиты проходящей через вертикальную ось симметрии поплавка.

Для построения динамической модели РО приняты две системы координат (Рис.1). Неподвижная система координат $C_1X_0Y_0Z_0$ связана с неподвижной платформой манипулятора, ось $C_1Z_0$ направлена вертикально вверх к поверхности воды (пл. $C_1X_0Y_0$), а ось $C_1Y_0$ располагается в первоначальном направлении распространения волны. Подвижная система $O_1X_1Y_1Z_1$ имеет начало в центре платформы и оси, параллельные в начальном положении соответствующим осям системы $C_1X_0Y_0Z_0$. Центр масс $S$ рабочего органа располагается на оси $O_1Z_1$ на расстоянии $O_1S = L_S$. При плоскопараллельном движении РО движется с плоскостью $O_1Y_1Z_1$ и вращается вокруг оси $SX_2$ параллельной оси $O_1X_1$. При формировании математической модели РО учитывается то обстоятельство, что эта модель в дальнейшем используется для создания модели РО как обьекта управления, входным воздействием которого будет внешнее воздействие. В этой связи составим уравнения состояния, приняв за параметры состояния вектор $\mathbf{X}_1=[X_{11}\ X_{12}\ X_{13}]^T= [y_S\ z_S\ \varphi_2]^T$ и вектор скоростей $\mathbf{X}_2 =[X_{21}\ X_{22}\ X_{23}]^T= [\ y_S\ \ z_S\ \ \omega_2\ ]^T$. Здесь $(y_S,z_S)$ - координаты ц.м. РО в неподвижной системе; $\varphi_2$ - угол поворота РО относительно оси $SX_2$ . Уравнения состояния имеют вид

$$\mathbf{X}_1 = \mathbf{X}_2,$$
$$\mathbf{X}_2 = \mathbf{M}^{-1}(\mathbf{F} - \mathbf{D}\mathbf{X}_2 - \mathbf{C}\mathbf{X}_1). \quad (1)$$

Здесь **M** - (3x3) матрица массо-инерционных характеристик; **D**, **C** – (3x3) матрицы, соответственно, демпфирования и жесткости. Вектор внешнего воздействия равен

$$\mathbf{F} = \mathbf{A}+\mathbf{G}+\mathbf{F}_W+\mathbf{F}_R. \quad (2)$$

Здесь матрицы (1x3) векторы: **A** - обобщенных сил Архимеда, G - сил тяжести, $\mathbf{F}_W$ -гидродинамических сил от действия волны и $\mathbf{F}_R$ - сил реакций.

**Список использованных исчтоников**

1. Безруков Ю. Ф. Океанология. Часть II. Динамические явления и процессы в океане.- Симферополь, 2006. – 123 с.
2. Stewart D. A platform with six degrees of freedom // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. London.- 1965. Vol.180, № 15.- P.371-385.
3. K.Sholanov Platform robot manipulator. WO/2015/016692. 05.02.2015.

**УДК 621.642**

# О СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕЗЕРВУАРОСТРОЕНИЯ

**Д.т.н., профессор Айнабеков Алпысбай Иманкулович**
Южно-Казахстанский Государственный Университет им. м. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан
**Д.т.н., профессор Сулейменов Уланбатор Сейтказиевич**
Южно-Казахстанский Государственный Университет им. м. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан
**К.т.н., доцент Жаңабай Нұрлан Жанабайұлы**
Южно-Казахстанский Государственный Университет им. м. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан
**К.т.н., доцент Абшенов Хасен Асанбекович**
Южно-Казахстанский Государственный Университет им. м. Ауэзова,
Шымкент, Казахстан

**Аннотация:** В статье рассмотрены методы повышение качества проектирования, изготовления, монтажа резервуаров при условии применения высококачественных материалов и методов контроля, а также при достаточной квалификации и заинтересованности в конечном результате исполнителей всех уровней на всех стадиях создания резервуарной конструкций.

**Ключевые слова:** Резервуар, конструкция, ресурс, повышение, сооружение, эксплуатация, проектирование, строительство.

В нефтяной и нефтеперерабатывающей отрасли Республики эксплуатируется большое число резервуаров для хранения различных пожаро- и взрывоопасных нефтепродуктов. Резервуары – одни из главных, и в то же время самых слабых звеньев в резервуарных парках.

Вместе с тем они отнесены к особо ответственным конструкциям, развития которых должно основываться на строго обоснованных научных, технически возможных, принципиально новых конструктивных и экономически оправданных решениях.

Цель настоящей работы - определить круг проблем, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией резервуаров для нефти и нефтепродуктов.

Первый круг проблем касается совершенствования и унификации требований стандартов к проектированию, сооружению и эксплуатации резервуаров.

Отечественная норма [1] устанавливает единые требования к проектированию, изготовлению, монтажу и испытаниям вертикальных цилиндрических стальных резервуаров номинальным объемом от 100 до 100000 $м^3$ для хранении нефти и нефтепродуктов под избыточным давлением близким к атмосферному.

Положения инструкции соответствуют самым жестким требованиям к изготовлению и введению в эксплуатацию резервуаров, а также позволяют запроектировать резервуары с геометрическими размерами предлагаемым заказчиком.

Необходимость совершенствования норм [1] обусловлена угрозами масштабных пожаров, взрывов, загрязнений почвы и водоемов. Анализ статистики аварии резервуаров свидетельствует о недостаточной надежности и безопасности резервуаров, основной причиной которой, по нашему мнению, являются методические просчеты в нормах по проектированию, изготовлению и монтажу резервуаров.

Так, редакция отечественной нормы не ставит цель установления

фиксированных геометрических и конструктивных параметров резервуара, указывая лишь на необходимость проектирования и строительства резервуаров таких параметров, которые бы способствовали созданию оптимальных конструктивных форм.

Возможность выбора различных параметров резервуаров, главным образом геометрических, усложняют унифицирование размеров и разработку типовых проектов резервуаров для нефти и нефтепродуктов.

В соответствии с этими актуальны исследования, направленные на разработку методики выбора оптимальных размеров резервуара, путем минимизации веса резервуара, выбора неравных высот поясов, и на основе этого, пересмотра нормативных коэффициентов условий работы.

Не оспаривая необходимость переработки параметров (главным образом геометрических), считаем, что должны быть разработаны новые типовые проекты резервуаров для нефти и нефтепродуктов, взамен типовых проектов серии 704-1, а также должна быть четко определена политика в части организации проектирования резервуаров больших объемов.

Непосредственно с этой проблемой связанной вопрос лицензирования организаций и лиц на право проектирования, изготовления и монтажа резервуарных конструкций. Также должен быть создан государственный базовый центр, который будет заниматься всеми проблемами резервуаростроению, подобно Американскому нефтяному институту. В этом центре должна быть собрана вся информация о резервуарных парках, отчеты о повреждениях и авариях резервуаров.

Такой подход даст возможность упорядочить и систематизировать проектирования изготовления, монтаж, контроль качества, обеспечить разумное финансирование резервуарных конструкций.

Анализ работы резервуаров, эксплуатируемых на перекачивающих станциях, показывает, что они используется не только как хранилище нефти и нефтепродуктов, но и как технологическое оборудование для подготовки продуктов к последующей переработке. При этом режим работы резервуара переходит от повторно-статического режима к режиму малоциклового нагружения. Количество операции слива - налива резервуара составляет 1-3 раза в сутки. Естественно, что перевод работы резервуаров в режим малоциклового нагружения предъявляет более высокие требования к конструкциям. Исходя из условии работы стенки в режиме малоциклового нагружения необходимо нормировать геометрические размеры, предельные значения угловых деформации в зоне сварных швов, значения стрелки вогнутости и выпуклости в зоне вертикального шва, концентрацию напряжений в узлах и сварных швах, что требует дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

Отечественные нормы не регламентируют расчет малоциклового нагружения резервуара и связанного с ним конструктивные и расчетные мероприятия, что в достаточной мере снижает прочность и надежность резервуаров.

Поэтому в настоящее время особо актуальны исследования, направленные на изучения действительной работы резервуаров в режиме малоциклового нагружения, особенно с учетом концентрации напряжений в узлах и сварных монтажных швах.

Бесспорно, что учет малоциклового нагружения предъявляет более высокие требования к геометрической форме стенки резервуаров, дефектности стыковых соединении и материалу стенки.

Вертикальный сварной монтажный шов при рулонном монтаже резервуара является самой уязвимой частью конструкции резервуара, что подтверждается статистикой аварии [2,3]. При обследованиях резервуарных парков именно в этих зонах обнаруживают значительные отклонения от правильной

геометрической формы. Наиболее опасным дефектом, наличие которого грозит полным разрушением конструкций, является «угловатость» вертикальных монтажных стыков, причем опасность разрушения существенно возрастает при нестабильности эксплуатационных воздействий.

Действующие нормативные документы для резервуаров не нормируют предельные размеры дефектов типа «угловатость». Данный ненормируемый фактор снижает эксплуатационную надежность резервуарных конструкций.

По нашему мнению, необходимо на основе результатов экспериментальных исследовании установить для резервуаров определенной емкости нормированные значения стрелки вогнутости (выпуклости) стенки в зоне вертикального шва с учетом малоциклового нагружения, а также совершенствовать технологию выполнения указанного шва и предотвращения указанного дефекта наиболее важным моментом расчета прочности стенки резервуара является определение их толщин. В формулы (9.5), (9.8), (9.12) СН РК [1] введена система различных расчетных коэффициентов, которые должны учитывать как условия работы, так и заложенный уровень надежности конструкции. Однако предложенная в нормах форма записи затрудняет понимание физического смысла представленных формул.

Наиболее показательна с точки зрения физического явления, расчетная формула, используемая в стандарте России [4]. Она универсальна, проста и физически правильно построена.

В связи вышеотмеченным, остается принципиальным вопрос выбора методики расчета прочности (толщины стенки) резервуара в отечественных нормах.

Опыт эксплуатации резервуаров показывает, что в местах концентрации напряжении, в зонах ввода технологических трубопроводов и врезки люка-лаза в стенку резервуара в стадии эксплуатации возникают трещины, обусловленные циклическим деформированием резервуара при наливах и сливах продукта, температурных и сейсмических воздействиях.

Методика расчета узла врезки люка-лаза и ввода трубопровода, заложенная в СН [1], основана на оценке границ приспособляемости, и использовании статической теории Мелана [5]. Решение подобной задачи представлено в работе [5], где приведены алгоритмы решения задачи и поверхности допускаемых нагрузок. Так как, нормами регламентированы геометрические размеры элементов зоны врезки, то решение подобной задачи сведено к определению безопасных сочетаний внешних нагрузок.

Однако в предложенной методике не учитываются характеристики материалов, от которых и будет зависеть напряжения в зоне врезки.

Такой подход не оправдан и с точки зрения переложения результатов расчета на основе интерполяции на резервуары других (кроме 20000м$^3$ и 50000м$^3$) объемов.

В связи с этим необходима разработка инженерного метода расчета зоны концентрации напряжении вокруг люка-лаза и ввода трубопроводов, а также конструктивное совершенствование узла, позволяющее сгладить концентрацию напряжении в зоне и получить равно напряженное состояние элементов узла. Вместе с тем необходимо разработать методику проектирования, которая бы позволила подобрать оптимальные параметры элементов усиления и получить равнопрочный узел. Примером может служить результаты работы [6].

На современном этапе развития отечественного резервуаростроения немаловажной проблемой является унификация требовании отечественных стандартов и стандартов ведущих стран в области резервуаростроения, например: (API-650 [7], BS-2654[8]).

Учитывая гибкость стандартов [7,8] и необходимость создания

конкурентоспособных решений, необходимо приведение наших норм в соответствие с международными нормами и правилами. Адаптировать отечественный опыт проектирования, строительства и монтажа резервуаров к требованиям зарубежных стандартов.

Важным моментом является разработка научно обоснованной рекомендации норм по применению более широкого диапазона марок и классов сталей, не только отечественного производства, но и зарубежных поставщиков. При этом выбор того или иного класса (марки) стали должно обосновываться технико-экономическим сравнением, ее механическими свойствами и ее свариваемостью. Возможно, применение сталей различных стандартов в единичном резервуаре. В связи с этим актуальны исследования свариваемости, концентрации напряжении в швах, определение их механических характеристик.

Следующий круг проблем связан с определением и нормированием ресурса резервуаров. Отметим, что в настоящее время нет установленной процедуры определения и нормирования ресурса резервуарной конструкции.

Думается, что разрабатываемая методика должна базироваться на результатах физико-статистических моделей. Важным и сложным в этом вопросе является оценка хладостойкости материала конструкций резервуара.

В контексте существующих методов оценки хладостойкости конструкций следует назначить такой коэффициент запаса прочности, при котором вероятность разрушения в условиях эксплуатации при низких температурах равнялась бы такой же вероятности при нормальных условиях эксплуатации.

Учитывая вышеуказанное можно отметить, что гарантией решения рассмотренных выше проблем может быть только повышение качества проектирования, изготовления, монтажа резервуаров при условии применения высококачественных материалов и методов контроля, а также при достаточной квалификации и заинтересованности в конечном результате исполнителей всех уровней на всех стадиях создания резервуарной конструкций.

Основным условием повышения качества сооружаемых резервуаров является ликвидация разрывов в технологической цепочке «проектирование – изготовление – транспортирование –монтаж - прочностные испытания - сдача объекта в эксплуатацию» путем создания специализированных организаций с кооперацией в едином процессе усилий проектировщиков, изготовителей, монтажников, испытателей и организацией строительства резервуарных парков «под ключ», а также систематическое изучение опыта ведущих стран, специализирующихся на сооружении резервуаров.

**Литература.**

1. СН РК 3.05-24-2004 Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. г.Астана, 2004.
2. Котляровский В.А.,Забегаев А.В. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Книга 4-М.:1998-200с.
3. Купреишвили С.М. Разрушения в процессе эксплуатации вертикальных цилиндрических резервуаров со стационарной крышей.//Монтажные и специальные работы в строительстве №7,2005-с.8-14
4. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов.- М.: Госгортехнадзор РФ, 2003.
5. Клебанов Я.М.,Еленицкий Э.Я., Дидковский О.В., Давыдов А.Н. Циклическая несущая способность врезок резервуаров //Проблемы машиностроения и надежности машин №2 2004-с 31-37

6. Айнабеков А.И., Протопопов А.В., Ешимбетов Ш.Т. Напряженное состояние и концентрации напряжении в зоне врезки люка-лаза в стенку вертикального цилиндрического резервуара //Наука и образование Южного Казахстана, Шымкент, 2007. №13-14, с. 8-12.

7. American Petroleum Institute. API Standart 650 Welded Steel tanks for oil storage. Tens edition, addendum 2, November 2001, Washington.

8. ASTM BS 2654- Britich standard specification for manufacture of vertical steel welded non – refrigerated storage tanks with butt – welded shells for the petroleum industry.

**УДК 681.5:681.121.89**

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РАСХОДОМЕРА

**[1]Хан Светлана Гурьевна**
**[1]Ибраева Лида Куандыковна**
[1] профессор, Алматинский университет энергетики и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

**Аннотация:** В работе разработана программа расчета неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера в среде графического программирования NI LabView методом GUM. Представлены результаты расчетов неопределенности относительной погрешности в виде бюджета неопределенности.

**Ключевые слова:** неопределенность измерения, электромагнитный расходомер, метод GUM, среда графического программирования NI LabView.

Рассматривается задача разработки программы расчета неопределенности измерения технических расходомеров, основанного на Международном «Руководстве по выражению неопределенности измерения» (GUM-1993) [1] и ее применение в метрологической практике Республики Казахстан.

Руководство (GUM-1993) представляет собой исключительно важный документ. Он унифицирует методы вычисления неопределенности измерений и поэтому позволяет сравнивать результаты измерений независимо от того, кто делал измерения и где. После того как этот документ был опубликован, он активно применяется в задачах калибровки средств измерений [2], и неоднократно подвергался ревизии, которая предоставляет метрологическому сообществу возможность исправления этого документа [3,4].

В «Руководстве по выражению неопределенности измерения» (GUM-1993) рассматриваются два подхода по количественной оценке неопределенности измерения: метод GUM и метод моделирования Монте-Карло.

В методе GUM основные этапы оценивания неопределенности включают в себя формулировку измерительной задачи и вычисления. Этап вычислений состоит из расчета математического ожидания выходной величины, принимаемого как значение оценки выходной величины; стандартного отклонения величины выходной величины, принимаемого как стандартная неопределенность; интервала охвата, содержащего выходную величину с заданной вероятностью охвата. Алгоритм оценки неопределенности по этому методу приведен в [1].

Суть метода Монте-Карло заключается в следующем: каждый раз при вычислении функции измерения в нее подставляются генерируемые случайные значения входных величин, варьируемые вокруг своего номинального значения в пределах интервала неопределенности в соответствии с законом распределения. Для применения метода Монте-Карло необходимо выбрать количество $m$ оценивания модели, которое необходимо произвести, и уровень доверия $p$. Лучше всего выбирать достаточно большое по сравнению с $1/(1-p)$, значение $m$ (например, превышающее его в $10^6$ раз). Алгоритм метода Монте-Карло приведен в [5].

В данной статье авторы исследуют применение метода GUM для оценки неопределенности измерения электромагнитным расходомером при его поверке; в качестве поверочной установки используется эталонный кориолисовый расходомер.

Оценка неопределенности измерений методом GUM выполняется на

основании стандарта Республики Казахстан СТ РК 2.328-2015 «Электромагнитные расходомеры. Методика поверки» [6]. В этом стандарте регламентирована оценка неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера и предложена модель измерений следующего вида:

$$\delta_Q = \frac{Q_r - Q_p}{Q_p} \times 100, \quad (1)$$

где $Q_r$ – результат измерения расхода электромагнитным расходомером;

$Q_p$ – результат измерения расхода поверочной установкой.

Согласно этому документу оценка неопределенности измерений включает расчет неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера (ЭМР) только по типу *B*. По мнению авторов, в соответствии с Руководством GUM:1993 при поверке электромагнитного расходомера и получении результатов многократных измерений в каждой поверяемой точке должна проводиться статистическая обработка по типу *A*.

Расчет неопределенности по типу *A* включает в себя статистическую обработку результатов измерения электромагнитного расходомера и поверочной установки: расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения.

Стандартная неопределенность относительной погрешности электромагнитногого расходомера по типу А находится по формуле:

$$u_A(\delta) = \frac{\sigma(\delta)}{\sqrt{3}}, \text{ где}$$

$$\sigma(\delta) = \frac{\sigma(\Delta)}{\sqrt{n} \cdot Q_p};$$

где $\sigma(\Delta)$ – среднеквадратическое отклонение показаний ЭМР;

$\sigma(\delta)$ – среднеквадратическое отклонение относительной погрешности ЭМР;

$n$ – количество измерений.

В расчет неопределенности по типу *B* включены [6]:

1) неопределенность показаний электромагнитного расходомера $Q_r$, обусловленная дискретностью показаний расходомера $d_r$ в предположении прямоугольного распределения вероятности:

$$u_{B1}(Q_r) = \frac{d_r}{2\sqrt{3}}, \quad (2)$$

2) неопределенность показаний поверочной установки, указанная в документе на нее. В случае указания в документе на поверочную установку только ее погрешности Δр, в предположении прямоугольного распределения вероятности:

$$u_{B2}(Q_p) = \frac{\Delta p}{\sqrt{3}}, \quad (3)$$

где $\Delta p$-погрешность поверочной установки;

3) неопределенность показаний поверочной установки, обусловленная дискретностью ее показаний, в предположении прямоугольного распределения вероятности:

$$u_{B3}(Q_p) = \frac{d_p}{2\sqrt{3}} \quad . \quad (4)$$

Суммарная неопределенность по типу *B* относительной погрешности измерений вычисляется по формуле:

$$u_B(\delta_Q) = \sqrt{C_{Qr}^2 u_{B1}^2(Q_r) + C_{Q_p}^2 (u_{B2}^2(Q_P) + u_{B3}^2(Q_P))}, \quad (5)$$

где $C_{Qr}$ - коэффициент чувствительности электромагнитного расходомера вычисляется по формуле:

$$C_{Qr} = \frac{100\%}{Qp};$$

где $C_{Qp}$ - коэффициент чувствительности поверочной установки вычисляется по формуле:

$$C_{Qp} = -\frac{Q_r 100\%}{Q_p^2}.$$

Для расчета суммарной стандартной неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера используется формула:

$$u_c(\delta_Q) = \sqrt{u_a^2(\delta_Q) + u_{B\Sigma}(\delta_Q)}. \quad (6)$$

Расчет расширенной неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера по формуле:

$$U_c(\delta_Q) = k \cdot u_c(\delta_Q). \quad (7)$$

На основе вышеприведенных формул разработана программа расчета неопределенности измерения относительной погрешности электромагнитного расходомера. Программа реализована в среде графического программирования LabView.

Интерфейс программы включает в себя: вкладку расчета неопределенности по методу GUM; вкладку результатов, где отражаются выполненные расчеты по всем поверяемым точкам, заданным в соответствии с СТ РК 2.328-2015 и равным 25%, 50%. 75%, 90% от $Q_{max}$, дм$^3$/час ($Q_{max}$ – максимальное значение диапазона измерения поверяемого электромагнитного расходомера).

Исходными данными для расчета являются показания электромагнитного расходомера (ЭМР) и поверочной установки (кориолисового расходомера), полученные на физическом стенде в лаборатории АУЭС. Эксперимент заключался в измерении значения расхода $Q$ в четырех поверяемых точках поверяемым $Q_r$ и кориолисовым $Q_p$ расходомерами; количество экспериментов в каждой точке - 11.

Для определения неопределенности по типу $B$ по формулам (2-4) заданы значения относительной погрешности и дискретности показаний поверяемого расходомера и кориолисового расходомера.

Интерфейс программы с результатами расчета бюджета неопределенности относительной погрешности ЭМР, разработанной в среде графического программирования NI LabView, приведен на рисунке 1.

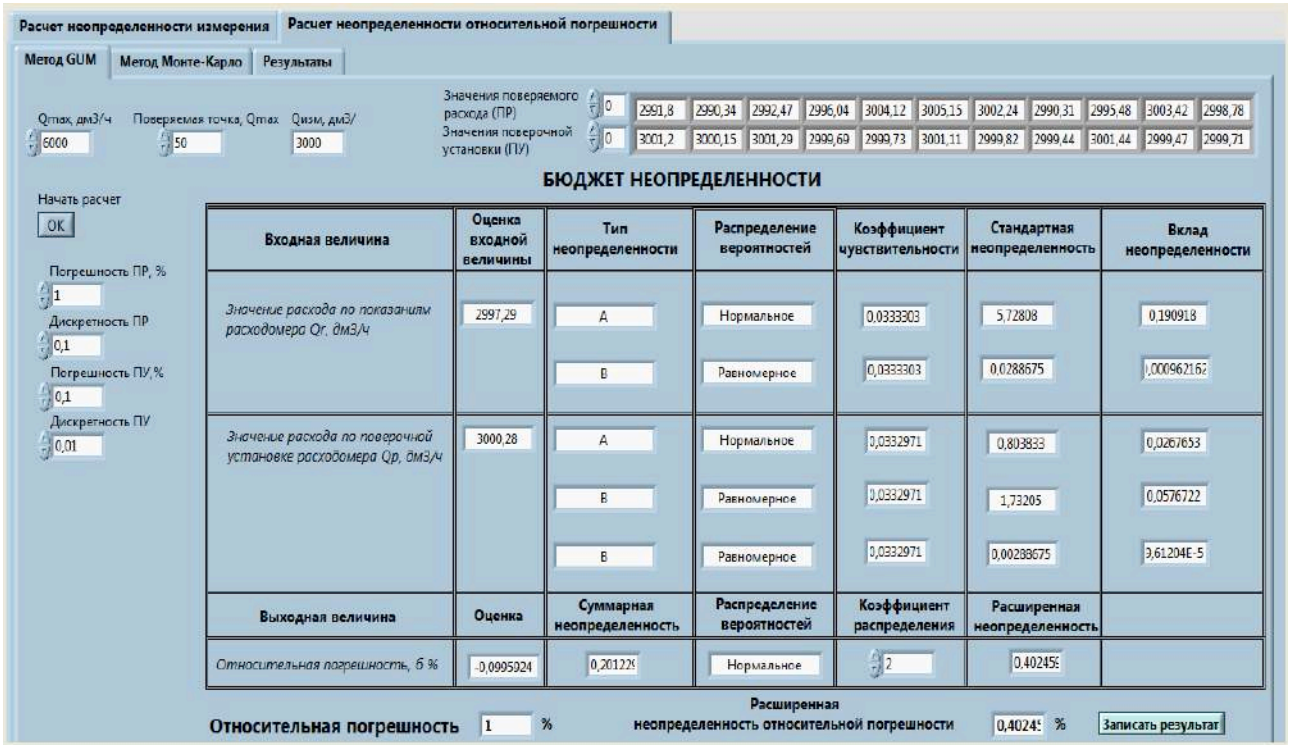



Рисунок 1 – Результаты расчета неопределенности относительной погрешности ЭМР

После нажания кнопки «Начать расчет» на интерефейс выводятся результаты расчета в заданной поверяемой точке в форме бюджета неопределенности, в который заносятся рассчитанные по вышеприведенным формулам (2-7) составляющие неопределенности относительной погрешности электромагнитного расходомера.

*Вкладка «Результаты».* На интерфейсе данной вкладки отражены результаты оценки неопределенности относительной погрешности ЭМР по четырем поверяемым точкам, равным 25%, 50%. 75%, 90% от $Q_{max,}$ дм$^3$/час.

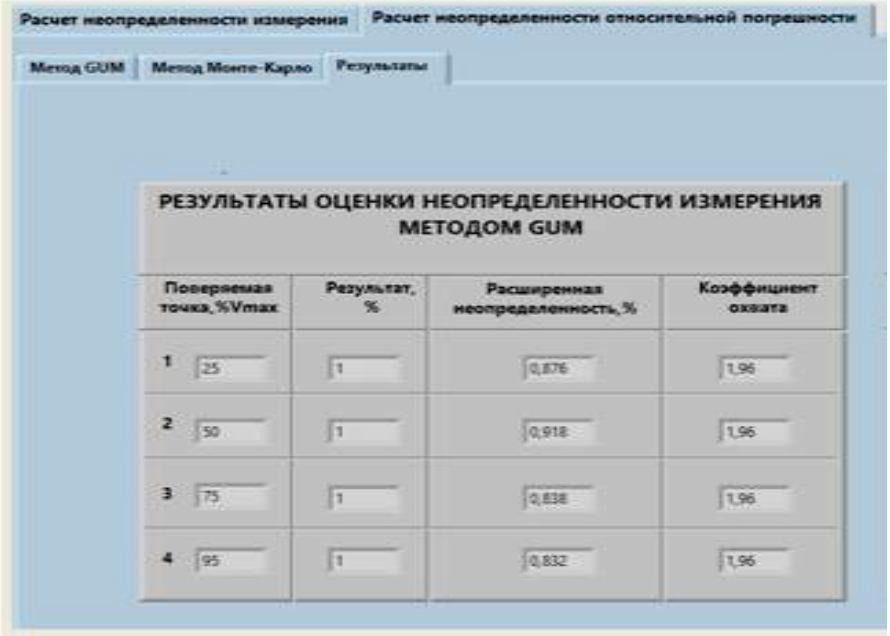



Рисунок 2 – Интерфейс вкладки «Результаты»

*Анализ полученных результатов.* Проведено по десять экспериментов для каждого поверяемого значения измеряемого расхода. Значения расширенной неопределенности относительной погрешности $U(\delta)$ поверяемого расходомера лежат в диапазоне 0,832 – 0,918 %, что не превышает 1,0% - допустимого значения относительной погрешности ЭМР.

**Список использованной литературы**

1. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: First Edition. – ISO(GUM:1993), Switzerland, 1993.

2. Expression of measurement uncertainty during calibrations. EAL-R2, Rev. 1, April 1997. DKD-3 (German Calibration Service).

3. Bich W. Evolution of the “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement” / W. Bich, M.G. Cox, P.M. Harris. // Metrologia. – 2006. – 43. – P. 161-166.

4. Rabinovich S.G. Towards a new edition of the “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement” /S. Rabinovich // Accreditation and Quality Assurance. - 2007. - 12(11). – P.603-608.

5. JCGM 101:2008. Evaluation of measurement data – Supplement 1 to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement”. Propagation of distributions using a Monte Carlo method.

6. СТ РК 2.328-2015. «Электромагнитные расходомеры. Методика поверки»: Комитет технического регулирования и метрологии РК. – Астана, 2015.

УОК 681.5:681.121.89

# ӨНДІРІСТІК ШЫҒЫН ӨЛШЕУІШТЕРДІ КАЛИБРЛЕУГЕ ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАНЫ ӘЗІРЛЕУ

**[1]Ибраева Лида Куандыковна**
**[1]Хан Светлана Гурьевна**
[1]профессор, Г. Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті
Алматы, Қазақстан Республикасы

**Аннотация:** National Instruments (АҚШ) компаниясының қазіргі заманғы компьютерлік технологияларын пайдалана отырып графикалық бағдарламалау LabView ортасында өнеркәсіптік шығын өлшеуіштерді калибрлеуге және олардың өлшеу анықталмағандығын бағалауға виртуалды зертхана әзірленген. Жер асты ұңғымалы шаймалау әдісімен уранды өндіру ұңғымаларда орнатылған жұмыс шығын өлшеуіштерді калибрлеу мәселелерін зерттеу нәтижесі осы виртуалды зертхананы әзірлеу болып табылады.

Зертханалық жұмысты «Автоматтандыру және басқару» мамандығының студенттері техникалық өлшеулердің метрологиялық негіздерін, өлшеу анықталмағандығын бағалау әдістерін және ұсынылған халықаралық нормативтік құжаттарын оқыған кезінде орындайды.

**Кілттік сөздері:** виртуалды зертханалық жұмыс, шығын өлшеуіштерді калибрлеу, өлшеу анықталмағандығы, графикалық бағдарламалау LabView ортасы.

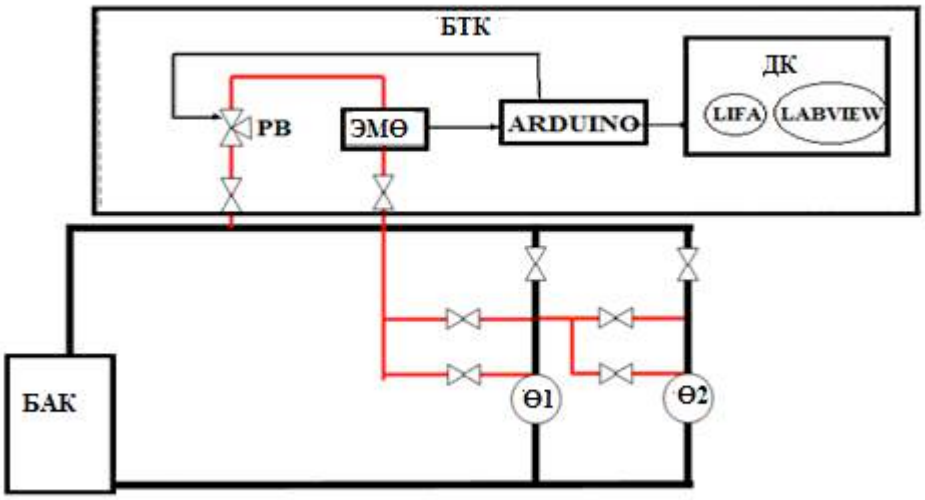
Техникалық бейіндегі бакалаврларды дайындау міндетті түрде техникалық өлшеулердің метрологиялық негіздерінің білімдерін талап етеді. Бакалаврларды дайындау «Автоматтандыру және басқару» модульдік бағдарламасының негізгі оқу жоспарына «Метрология, стандарттау, сертификаттау және сапаны басқару» пәні енгізілген. Осы пәннің жұмыс бағдарламасы бойынша студенттер өлшеу бірліктері негіздерін, атап айтқанда, өлшеулердің сапасын бағалау және олардың нәтижелерін ұсыну сұрақтарын оқиды.

Қазіргі уақытта өлшеу сапасын бағалау үшін өлшеу анықталмағандығын көрсетудің Халықаралық басшылығы (GUM:1993) [1] «қателіктері» деген түсінік орнына «өлшеу анықталмағындығы» түсінігін ұсынады. Осыған байланысты, жоғарғы мектеп үшін өлшеу анықталмағандығын бағалауды оқу және практикалық дағдыларын алу сұрақтары өзекті болып табылады.

Жұмыс негізіне қойылған идеяларының, сондай-ақ, оны орындау әдістерінің жаңалығы мен бірегейлігі, виртуалды зертханалық жұмыстарды әзірлеуге National Instruments фирмасының графикалық бағдарламалау LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench – виртуалды зертханалық аспаптарды әзірлеу ортасы) ортасын қолдану болып табылады.

Ұсынылып отырған жұмыста National Instruments (АҚШ) компаниясының қазіргі заманғы компьютерлік технологияларын пайдалана отырып графикалық бағдарламалау LabView ортасында өнеркәсіптік шығын өлшеуіштерді калибрлеуге және олардың өлшеу анықталмағандығын бағалауға виртуалды зертханалық жұмыс әзірленген.

Зертханалық жұмыс аппараттық бөлігі (физикалық стенд) және LabView интерфейсі түріндегі бағдарламалық бөлігі бар зертханалық стендте орындалады. Әзірленген зертханалық стендтің құрылымдық сұлбасы 1 суретте көрсетілген.




1 сурет –Зертханалық стендтің құрылымдық сұлбасы

Зертханалық стенд келесі бөліктерден тұрады: жұмыс сұйықтығы бар бак және калибрленетін электрмагниттік шығын өлшеуіштері (Ө1, Ө2) стационарлы бөлігін құрайды; эталондық кориолис өлшеуіші (ЭКӨ), реттелетін вентилі (РВ), Arduino контроллері және бағдарламалық қамтамасыздандыруы бар бағдарламалық-техникалық кешені (БТК); сонымен бірге LabView графикалық бағдарламалау ортасы, LIFA (Labview Interface For Arduiono) қолданбалысы бар дербес компьютер (ДК).

Электрмагниттік шығын өлшеуіштерді калибрлеу дәлдігі жоғарылау эталондық кориолис шығыс өлшеуіш (ЭКӨ) көмегімен жүзеге асырылады. Калибрлеу әдістемесі эталондық және калибрленетін шығын өлшеуіштер көрсеткіштерін салыстыру әдісінде негізделген. БТК құрамына кіретін эталонды аспаптың реттелетін вентилі (РВ) мен Arduino контроллері тексерілетін шығын өлшеуіштің бүкіл өлшеу диапазонында аспапты тексеру процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді

БТК-ның бағдарламалық бөлігінде LabView графикалық бағдарламалау ортасында өлшеу анықталмағандығын бағалаудың және Arduino контроллері үшін реттелетін вентилді басқару бағдарламалары әзірленген, сонымен бірге, LabView интерфейсі мен басқару бағдарламасын LIFA қолданбалы көмегімен байланыстыру бағдарламасы құрылған.

Өлшеу анықталмағандығын бағалау алгоритмі GUM:1993 [1] Халықаралық басшылығында негізделген. Басшылық кең ауқымындағы өлшеулердің анықталмағандығын бағалаудың және ұсынудың жалпы ережелерін белгілейді.

Электрмагниттік шығын өлшеуіштерді пайдалану басшылығына сәйкес шығын өлшеуіштің қателігінің математикалық моделін келесі сызықты теңдеумен көрсетуге болады [2]:

$$\delta = \overline{Q}_{ТӨ} - (\overline{Q}_{ЭКӨ} + \delta_{ЭКӨ}), \qquad (1)$$

мұндағы $\overline{Q}_{ТӨ}$- калибрленетін шығын өлшеуішпен өлшенген көлемдік шығынның орташа арифметикалық мәні; $\overline{Q}_{ЭКӨ}$ – эталонды кориолис шығын өлшеуішпен өлшенген көлемдік шығынның орташа арифметикалық мәні; $\delta_{ЭКӨ}$ – эталонды шығын өлшеуіштің қателігі, оның құрамына келесілер кіреді: шығынды өлшеу қателігі, шығын өлшеуіштің нөлге тұрақтылығының қателігі, шығын өшеуіштің соңғы разрядының қателігі, түрлендіргіштің қателігі, шығын өлшеуіштің бастапқы түрлендіргішінің нөлдік нүктесіне жұмыс температура тербелістерінің әсерінің қателігі, шығын өлшеуіштің бастапқы түрлендіргішінің нөлдік нүктесіне жұмыс қысымы тербелістерінің әсерінің қателігі.

(1) модельдік теңдеуге жиынтық стандартты анықталмағандықтың келесі өрнегі сәйкес болады:

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}\,. \qquad (2)$$

мұндағы $u_A$ – кездейсоқ табиғаты бар анықталмағандық көздерімен құрылатын $A$ типті стандартты анықталмағандық, көлемдік шығынды байқау нәтижелерінің орта квадратты ауытқуы формуласымен есептеледі; $u_B$ – техникалық құжаттардан алынатын шығын өлшеуіш қателігінің белгілі құрамдастырушылары бойынша анықталатын $B$ типті стандартты анықталмағандық.

Осыдан, қателік таралу заңы біркалыпты болса, электрмагнитті шығын өлшеуіш көрсеткіштерінің дискреттілігінің $B$ типті стандартты анықталмағандығы келесі болады:

$$u(\delta_{дискр}) = \frac{\delta_{дискр}}{\sqrt{3}}\ , \text{м}^3/\text{ч}.$$

Кориолис шығын өлшеуіштің $B$ типті стандартты қателіктерінің құрамдастырушыларыда осындай формулалармен есептелінеді [2].

Кіріс айнымалылар арасында корреляция жоқ болғандықтан $B$ типті жиынтық стандартты анықталмағандығы келесі формуламен есеителінеді:

$$u_B = \overline{Q}_{ЭМӨ}\sqrt{(C_i\sum_i \frac{u(\delta_i)}{\overline{Q}_{ЭМӨ}})^2} + \overline{Q}_{ЭКӨ}\sqrt{(C_i\sum_i \frac{u(\delta_i)}{\overline{Q}_{ЭКӨ}})^2}, \qquad (3)$$

мұндағы $i$ – калибрлентін (ЭМӨ) және эталонды (ЭКӨ) шығын өлшеуіштердің қателіктерінің құрамдастырушылары.

(3) формулада сезімталдық коэффициенттері $C_i$ бірге тең, себебі көлем шығынның тура өлшеулері орындалды.

(3) формуласы кориолис шығын өлшеуішпен өлшенген массалық және көлемдік шығындардың орта мәнін есепке алады, себебі кориолис шығын өлшеуіш үшін сәйкес қателіктер мәндері техникалық құжаттарда сәйкесінше массалық немесе көлемдік шығын бірліктерінде берілген.

$A$ типті және $B$ типті анықталмағандықтарын есептегеннен кейін, (2) формуласы бойынша жиынтық анықталмағандықтын мәнін және кеңейтілген анықталмағандықты (шығыстағы шаманың қалыпты таралу заңы үшін 2-ге тең қамту коэффициентін жиынтық стандартты анықталмағандығына көбейтіндісін) есептеу керек.

Жоғарыда келтірілген алгоритм бойынша бұл жұмыста NI LabVIEW 2014 [3] графикалық бағдарламалау ортасында калибрленетін шығын өлшеуштің өлшеу анықталмағандығын есептеу бағдарламасы әзірленген; бағдарлама интерфейсі 2 суретте келтірілген.




2 сурет – Зертханалық стенд бағдарламасының интерфейсі

Жұмысты орындау нәтижелері бойынша, 3 суретте келтірілген анықталмағандық бюджеті («Бюджет неопределенности») есептеледі.

Осы бюджеттің мәліметтері бойынша жиынтық және кеңейтілген анықталмағандықтар есептеледі. Есептеулер және сәйкес «терезелерге» мәндерді енгізулер дұрыс болса, бағдарламаның барлық интерфейстерінде сол «терезелер» қасында орнатылған индикатор жанады, кері жағдайда оқушы қатені жөндеуі керек. Бағдарламаның соңғы көрсету бетінде («Результат калибровки») техникалық шығын өлшеуіштің өлшеу нәтижесінің мәні, есептелген өлшеу анықталмағандығы және калибрлеу нәтижесі бойынша қорытынды көрсетіледі.




3 сурет - «Анықталмағандық бюджеті» интерфейсі

Өлшеу анықталмағандығын бағалаудың заманауи әдістемесі негізінде техникалық шығын өлшеуіштің өлшеу анықталмағандығын есептеу әдісі зерттелген; Arduino контроллер негізінде LIFA қолданбалы мен графикалық

бағдарламалау LabView ортасын қолдануымен «Өндірістік шығын өлшеуіштерді зерттеу және калибрлеу» зертханалық стенд әзірленді; «Техникалық шығын өлшеуіштерді оқу және калибрлеу» атындағы виртуалды зертханалық жұмысты орындауға NI LabView 2014 ортасында интерфейстер әзірленді; әзірленген зертханалық жұмыс «Автоматтандыру және басқару» мамандығының студентерімен оқу сабақтарында сынаудан өтті; Алматы энергетика және байланыс университетінің оқу процесіне зертханалық стендті ендіруге материалдар дайындалды.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. ISO, Geneva, First Edition. – 1995 – 101 p. Пер. с англ. – С.-Петербург: ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, 1999. – 126 с.

2. Хан С.Г., Ташибаева А.Е. Оценка неопределенности измерений кориолисовых расходомеров выщелачивающих растворов. Сб.тр. XIV Международной научно-практ. конф. «Инженерные и научн. прилож. на базе технологий National Instruments NIDays-2015». -Москва, 2015. – С. 133-137.

3. Lab VIEW для всех / Джеффри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н.А. – М.: ДМК Пресс; Прибор Комплект, 2010. – 544с.

# Ғимараттың сыртқы қабырғаларына көбікбетоның пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері

**Әліхан Ақжарқын Нұрмаханқызы**
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Сәулет-құрылыс факультетінің магистранты
Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекші т.ғ.д.,доцент -Абдушкуров Ф.Б.

**Аннотация:** Қоршаған ортаның физикалық-механикалық кедергісін және сыртқы ортаның әсерлерін ескере отырып ғимараттардың сыртқы қабырғаларын қалауда көбікбетоның пайдаланудың артықшылықтары сипатталған.

**Кілтті сөздер:** ерітінді мен көбікбетонының ілінісуі, беріктік, адгезия, полимерлі-цементті қатынас, кеуекті ерітінді.

Құрылыс саласының үдемелі дамуының арқасында, жылдан-жылға қолданыстағы материалдарға деген талап күшеюде. Сонымен қатар ушыққан экономикалық проблемалар құрылыстық шығындардың қысқаруын өткір мәселеге айналдырып, құрылыс нарығында барынша тиімді жолдар қарастырылуда.

Осыған байланысты, соңғы уақытта құрылысшылардың назары көптен белгілі құрылыс материалы көбікбетонына ауды. Өзіне тән бірнеше сипаттамалары бойынша көбікбетоны кеңінен қолданылатын кірпіш пен ағаштан асып түседі. Көбікбетонының экологиялық тазалығы, жақсы отқа төзімділігі, тамаша дыбысоқшаулағыштық қасиеті, тез өңделуі, іс-жүзінде кез-келген форманы қабылдай алуы басқа материалдардан басымдылығын көрсетеді.

Көбікбетоны құрылыста қолданылатын басқа материалдарға қарағанда әлде қайда жеңіл, сол себепті мықты беріктіктегі іргетасты қажет етпейді. Аз мөлшердегі қаражатпен қолжетімді әрі эстетикалық жақсы ғимарат тұрғызуға болады. Дегенмен, көбікбетонының кемшіліктері де жоқ емес. Ең басты екі кемшілігі-қирағыштығы мен кеуектілігі. Одан бөлек, қабырғаларда сызататр пайда болып, оның әсерінен сыртқы атмосфералық ылғал көбікбетонына еніп оның көгеруі мен қирауына алып келеді. Сол себепті, сыртқы қабырғаларды қоршаған ортаның әсерінен қорғау үшін әрлеу жұмыстарын жасау міндетті. Онымен қоса көбікбетонынан қаланған қабырғалар ерекше және жоғары сапалы әрлеу жұмыстарын қажет етеді. Қазіргі таңда көбікбетонынан қаланған қабырғалар үшін әрлеу жұмыстарының бірнеше түрлері бар. Қабырға бетін келесі жолдармен әрлеуге болады: сырлау жұмыстары арқылы және ұсақ түрлі-түсті декоративті түйіршіктер арқылы. Бұдан бөлек қабырғаларды арнайы қасбеттік панельдер арқылы қаптауға болады. Олардың алюминиден жасалған, керамогранитті тақтадан, фиброцементтен жасалған түрлері көп.

Жоғарыда көрсетілген барлық әрлеу жұмыстарының ішінде ең тиімдісі ретінде пенополимерцементті декоративті әрлеу жолын қолдануды ұсынады, себебі ол тек әдемі эстетикалық түр жасап қоймай, шудан қорғап, жылуды ұстап тұрады. Тәжірбиеде, көбік немесе ұяшықты бетондардан қаланған қабырғаларда кеуекті ерітінділерді (көбікті) пайдалану кеңінен таралған. Кеуекті ерітінді 5,2-5,8 МПа беріктікке ие. Ерітіндінің көбікбетонымен жақсы ілінсуі үшін полимерлерді қосымша қолдануға болады. Полимерлі қоспа ретінде поливинилацетанты, пластифицирленген дибутилфтолатты, латексті қолдануға болады. Пенополимерліцементті ерітінді мен пенобетонның ілінісу беріктігін полимерлі қоспалардың адгезиялық құрамына қарай аңықтауға болады, онымен қоса ерітінді жоғары ылғал сақтағыштық қасиетке ие болады. Жоғары агдезияға ие полимер цементке қарағанда ерітіндінің пенобетонмен

ілінісуін бірнеше есе көтереді. Цементтің толық гидратацияға түсуіне жол ашып, адгезиялық қасиетін жақсартады. Бетон мен поливинилацетанның жабысуы құрғақ атмосферада 0,8 МПа жетеді. Дәл осы кездегі цемент пен поливинилацетанның қатынасы П:Ц 0,1-0,15 аралығында қабылданған.

Қорытындылай келе, пенобетоннан қаланған қабырғаларды әрлеу үшін ең тиімді жол – полимерлі ерітінділер. Полимерлі ерітінділер ылғалдылықтан ғана қорғап, оның суыққа төзімділігінде жақсартады. Жоғарыда айтылғандардан басқа соңғы жылдары әлемдік тәжірибеде пенобетоннан пайдаланылмаған қабырғалардың жаңа дизайнын әзірледі. D 1300-D 1600 тығыздықтағы монолитті монолитті бетоннан (кеуекті бетоннан) бекітілген қаңылтыр қорытпалар ендердің салмағын тік жүктеу кезінде қаптаманың тұрақтылығын жоғалтуға жол бермейтін, сәндік және дренаждық функцияларды орындайды. Қабаттардың ішкі және сыртқы қабаттары металл қаптамалармен байланыстырылып, қалыңдықтары әр түрлі болып қабылданады. Мұндай қабырғалардың өндірісі оңай, олар басқа материалдармен салыстырғанда 2-3 есе арзан және пенобетонда барлық артықшылықтары бар (беріктігі, аязға төзімділігі, жеңілдігі, қоршаған ортаға жақындығы, отқа төзімділігі және т.б.). Елімізде осы типтегі қабырғалары бар коттеджде салынып жатыр. Құрылысшылар мұндай сыртқы қабырғаларды қатты ұнатады, олар ішкі қабырғаларды басқа материалдармен жасауға болатын болса да, ішкі қабырғаларды бекітілген күйде орындауға кірісті, өйткені ішкі қабырғаларға жылу оқшаулау және ауа райына қарсы қасиеттер қажет емес.

**Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Кочеткова, М.В. Предпосылки к выбору оптимальных композиций пенополимерцементных составов для защитно-отделочных покрытий стен из пенобетона / М.В. Кочеткова, Н.И. Гусев, Е.С. Аленкина // Современная техника и технологии. –2014. – №12 (40). – С. 115–118.

2. Гусев, Н.И. Прочностные показатели полимерцементных композитов для наружного покрытия стен из пенобетона / Н.И. Гусев, М.В. Кочеткова, К.С. Паршина // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – №4. – С. 36–40.

3. Гусев, Н.И. Прочность сцепления пенополимерцементных растворов с пенобетонными наружными стенами отапливаемых зданий / Н.И. Гусев, М.В. Кочеткова, К.С. Паршина // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – №4. – С. 52–57.

4.Гусев, Н.И. Методика исследований физико-механических свойств пенополимерцементных растворов для защиты наружных стен из пенобетона / Н.И. Гусев, М.В. Кочеткова, А.С. Щеглова // Современная техника и технологии. – 2014. –№12(40). – С. 36–40.

5.Гусев, Н.И. Выполнение строительных процессов с применением растворов и бетонов / Н.И. Гусев, М.В. Кочеткова, Е.С. Аленкина // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5-1 (37). – С. 20.

6.Гусев, Н.И. Пенополимерцементные композиты на защите легкобетонных стен от воздействия окружающей среды / Н.И. Гусев, А.С. Щеглова // Современная техника и технологии. – 2014. – №11(39). – С. 97–99.

УДК 539.3

# ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ОСНОВАНИЯ

**[1]Салямова Клара Джаббаровна**
**[1]Турдикулов Хусанбой Худойназарович**
**[1]Ахмедов Машраб Абдукадырович**
[1]Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН Руз
**[2]Мирзаева Замира Махамадазизовна**
[2]Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта
Ташкент, Узбекистан

**Аннотация**: Приводится методика решения динамических задач по определению динамических характеристик плоской системы «грунтовая плотина-основание» с учетом кусочно-неоднородных характеристик грунта. Решена задача методом конечных элементов. Результатом решения задачи явилось определение и анализ частот, форм собственных колебаний и напряженно-деформированное состояние грунтовой плотины.

**Ключевые слова**: грунтовая плотина, основание, метод конечных элементов, напряженно-деформированное состояние, собственные частоты, формы колебаний.

Проектирование, строительство и эксплуатация ответственных водоподпорных сооружений (высокие грунтовые плотины) в сейсмических регионах, каким являются Республика Узбекистан требует постоянного усовершенствования расчетных методик их поведения при различного рода нагрузок, в том числе сейсмических. Последствия аварийных ситуаций или повреждений на такого рода высоких грунтовых плотинах может повлечь большие человеческие жертвы [1]. Здесь приводится решение задачи по оценке прочности и работоспособности грунтовой плотины (на примере эксплуатируемой грунтовой плотины Т) с учетом конструктивных особенностей и реальных физико-механических характеристик грунта как сооружения так и его подстилающего основания. Настоящее исследование было выполнено по заказу АО «Гидропроект» произвести оценку динамических характеристик и спрогнозировать напряженно-деформированное состояние грунтовой плотины и его неоднородного основания при статических и динамических нагрузках. При расчетах сооружений на сейсмические воздействия определяется сейсмическая нагрузка, формула которой имеет вид [2]

$$S_{ik}=K_1K_2Q_kA\beta_iK_\psi\eta_{ik}$$

В формулу включены различные коэффициенты, среди которых следует указать коэффициент расчетной сейсмичности А, зависящий от балльности предполагаемого землетрясения; $Q_k$- вес, приходящийся на k-ый узел сооружения; $\eta_{ik}$- коэффициенты собственных форм колебаний сооружения, полученные при решении задачи на собственные значения; коэффициент динамичности $\beta_i$ – обратно пропорциональный i-му периоду собственных колебаний, учитываемых при расчете.

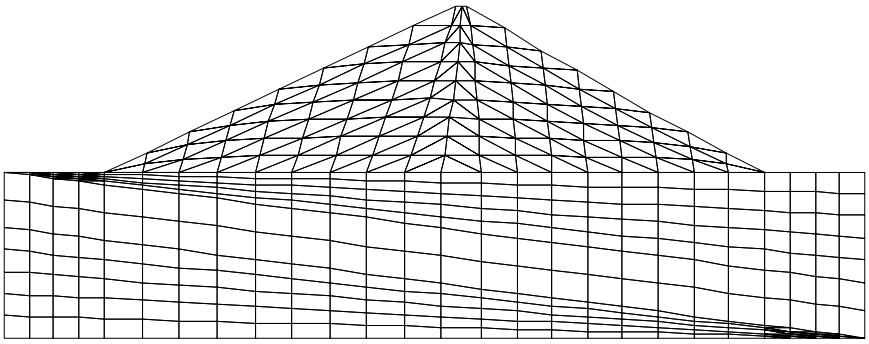
Таким образом, первым шагом при динамическом расчете сооружений является определение его динамических характеристик – частот, особенно тех, которые способны вызвать интенсивные колебания сооружения, по причине их близости к частотному спектру сейсмических колебаний в данном регионе, и соответствующих форм колебаний.

В ходе решения задачи на собственные значения методом конечных элементов [3,4] были получены динамические характеристики (частоты и формы) грунтовой плотины Т (Н=165м) в двух вариантах: на однородном скальном

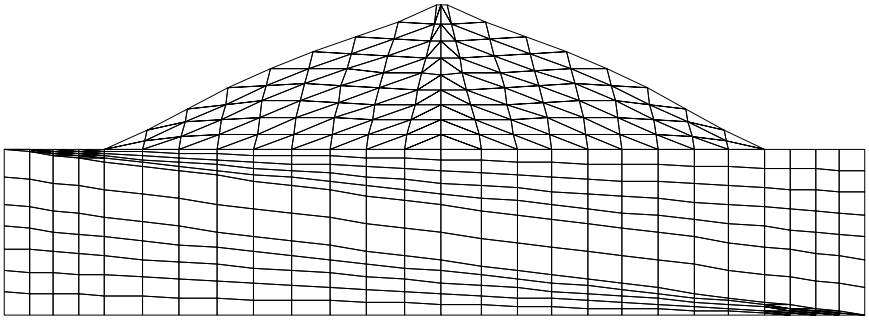
основании ( без ослабленной зоны) (E=13000 МПа, ρ=2,56 т/м$^3$, коэффициент Пуассона 0,3) и на скальном основании при наличии в нем ( ослабленной зоны-ангидридной зоны) с физико-механическими характеристиками грунта E=16 МПа, ρ=1,58 т/м$^3$, коэффициент Пуассона 0,3. Параметры грунта плотины выбирались следующими: коэффициенты откосов 2 и 1,9, соответственно, для верхового и низового откосов, E=70 МПа, ρ=2,04 т/м$^3$, коэффициент Пуассона 0,3.

Полученные формы колебаний с указанием частот – на рис.1 и рис.2. Здесь деформированное состояние по формам приведено на фоне конечно-элементной сетки. По всей диагонали в основании располагается ослабленная зона в виде ангидридной зоны, равномерной по толщине, с высотой в два конечных элемента. В первом варианте расчета - в случае однородного основания - параметры этой полосы выбраны такими же, как и в окружающем грунте. Во втором варианте - параметры этой полосы соответствуют параметрам ангидридной зоны.

а) $\omega_1$=0,22 Гц



б) $\omega_2$=0,32 Гц



в) $\omega_3$=0,38 Гц

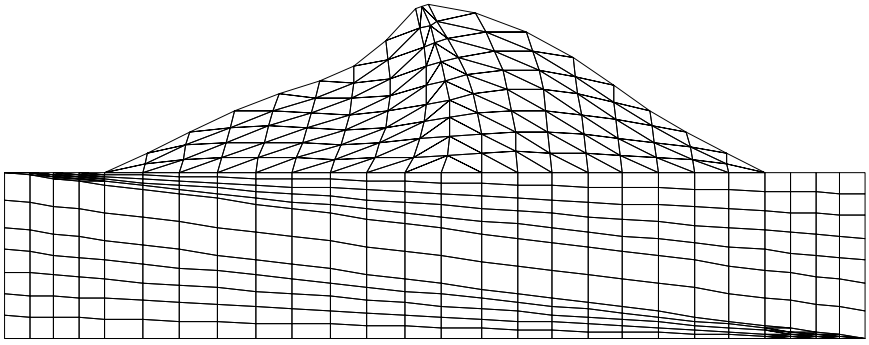


Рисунок 1 - Основные частоты и соответствующие формы собственных колебаний плотины на однородном основании

Формы на приведенных рисунках представляют собой: сдвиг в поперечном направлении (1-я форма), вертикальная форма (усадка) (2-я форма) и сложная форма поперечных колебаний (3-я форма). При этом жесткое скальное основание остается недеформируемым.

По основной, наиболее энергоемкой форме – поперечном сдвиге плотины, определяется возникающие в поперечном

сечении горизонтальные перемещения (рис.2а) и эквивалентные напряжения (рис.2б). Выбор указанных параметров объясняется тем, что именно они определяют форму деформирования (горизонтальный сдвиг) и возможный переход модели из упругого состояния

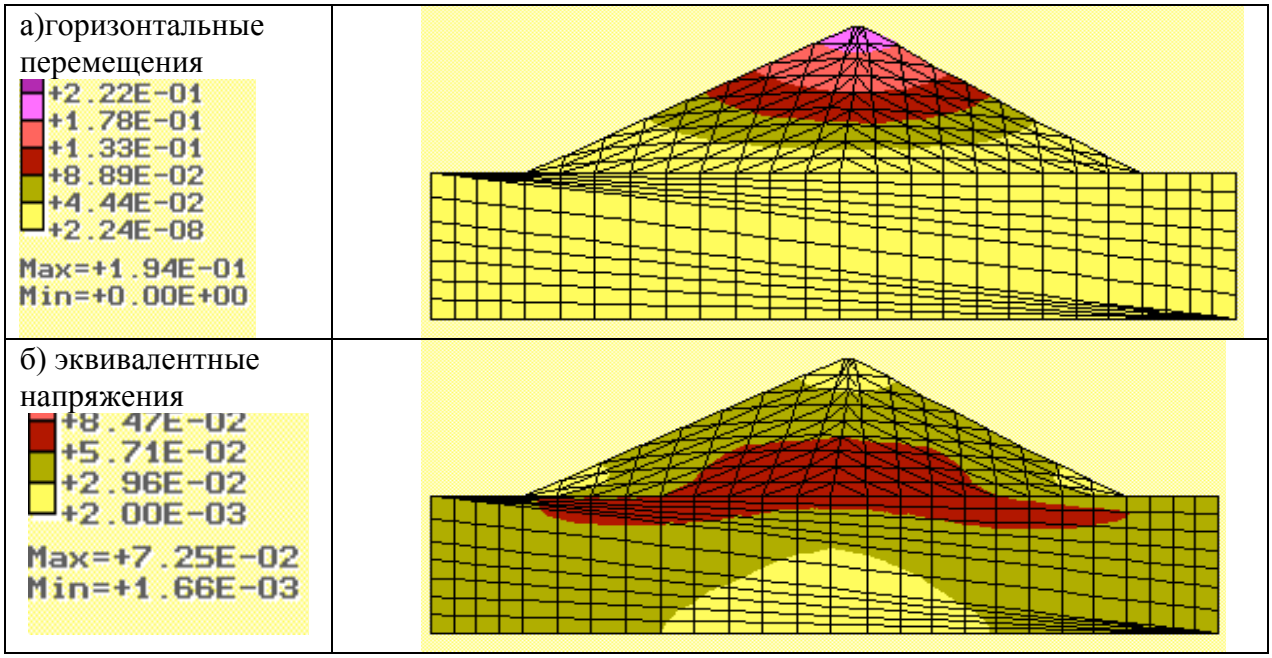


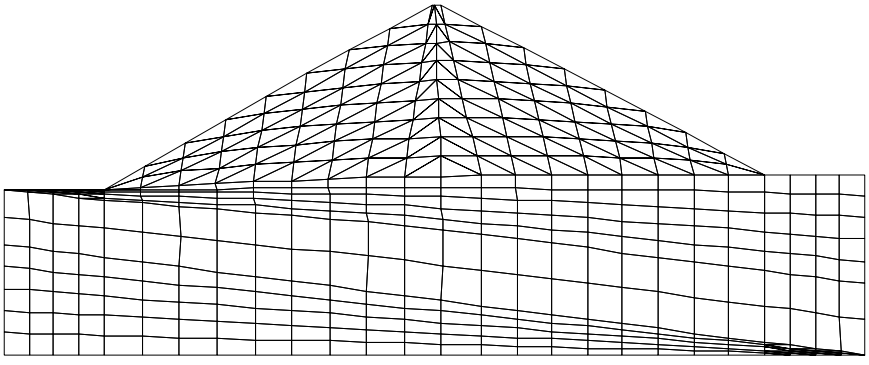

Рисунок 2- Распределение горизонтальных перемещений (а) и эквивалентных напряжений (б) в сечении плотины на однородном скальном основании при сдвиге по первой форме

Динамические характеристики плотины, находящейся на неоднородном основании (с ослабленной зоной) представлены на рис.3.

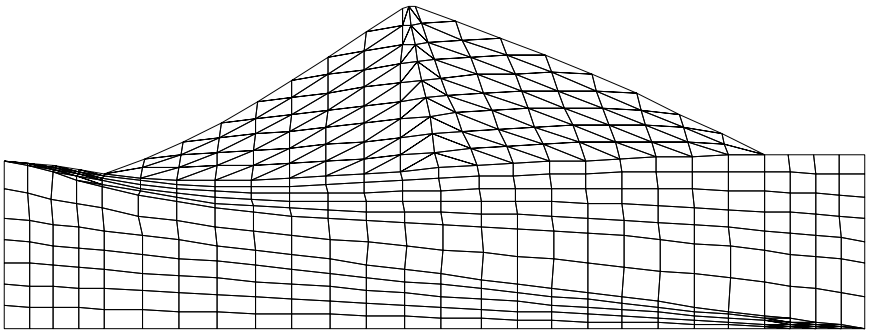
Сравнение первой формы и частоты на рис.3а с данными на рис.1а показывает, что наличие ослабленной зоной в основании приводит к ее неравномерной вертикальной деформации: сжатию левой части основания и растяжению правой. При этом сооружение наклоняется влево, практически не деформируясь, на что указывает наклон центральной части плотины (ядра)

(рис.3а) и приведенная на рис.4 вертикальная компонента деформации при первой форме собственных колебаний модели «плотина - неоднородное основание», где темным цветом обозначена область ангидридной зоны с максимальным значением положительных (растягивающих) вертикальных деформаций.

а) $\omega_1$=0,14 Гц



б) $\omega_2$=0,166 Гц



в) $\omega_3$=0,26 Гц

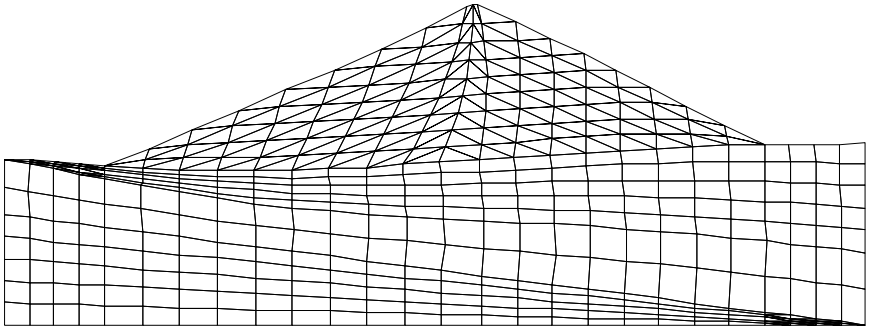


Рисунок 3- Основные частоты и соответствующие формы собственных колебаний плотины на основании с ангидридной зоной

Сравнение первой формы и частоты на рис.3а с данными на рис.1а показывает, что наличие ослабленной зоной в основании приводит к ее неравномерной вертикальной деформации: сжатию левой части основания и растяжению правой. При этом сооружение наклоняется влево, практически не деформируясь, на что указывает наклон центральной части плотины (ядра) (рис.3а) и приведенная на рис.4 вертикальная компонента деформации при первой форме собственных колебаний модели «плотина - неоднородное основание», где темным цветом обозначена область ангидридной зоны с максимальным значением положительных (растягивающих) вертикальных деформаций.

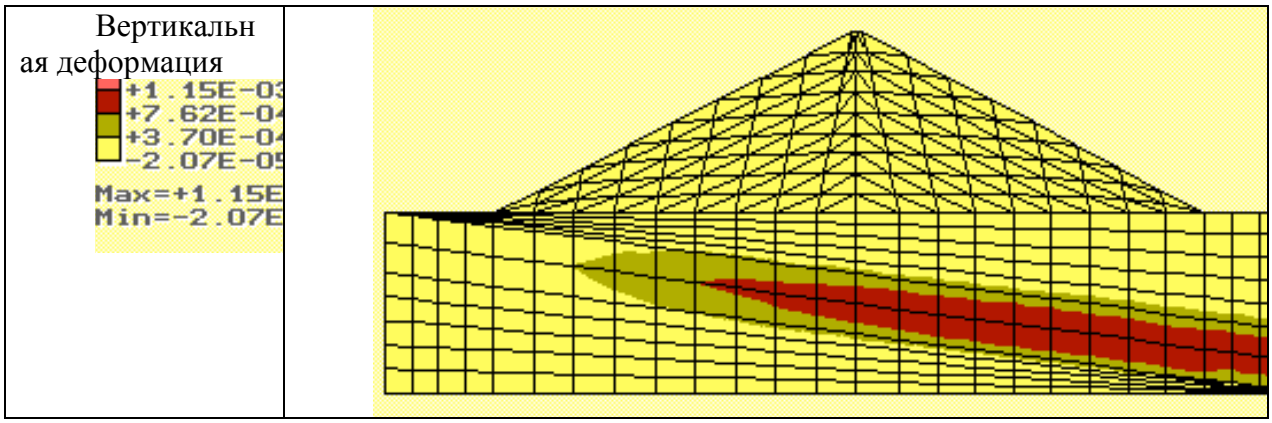



Рисунок 4- Распределение вертикальной деформации модели «плотина - неоднородное основание» при сдвиге по первой форме.

Таким образом, первая форма и соответствующая ей частота отражают колебательные процессы в основании, не затрагивающие самого сооружения

(плотину). Поэтому сравнение напряженного состояния в плотине на однородном (без ослабленной зоны) и неоднородном основании (с ослабленной зоной) необходимо производить по идентичным формам, которыми являются первая форма для плотины на однородном и третья форма для плотины на неоднородном основании.

Кроме того, следует отметить и близость соответствующих собственных частот: $\omega_1$=0,22 Гц – на рис.16а и $\omega_3$=0,26 Гц – на рис.18в.

Распределение компонент напряженного состояния в плотине на неоднородном основании (с ослабленной зоной) при поперечном сдвиге (третья форма) приведено на рис.20.

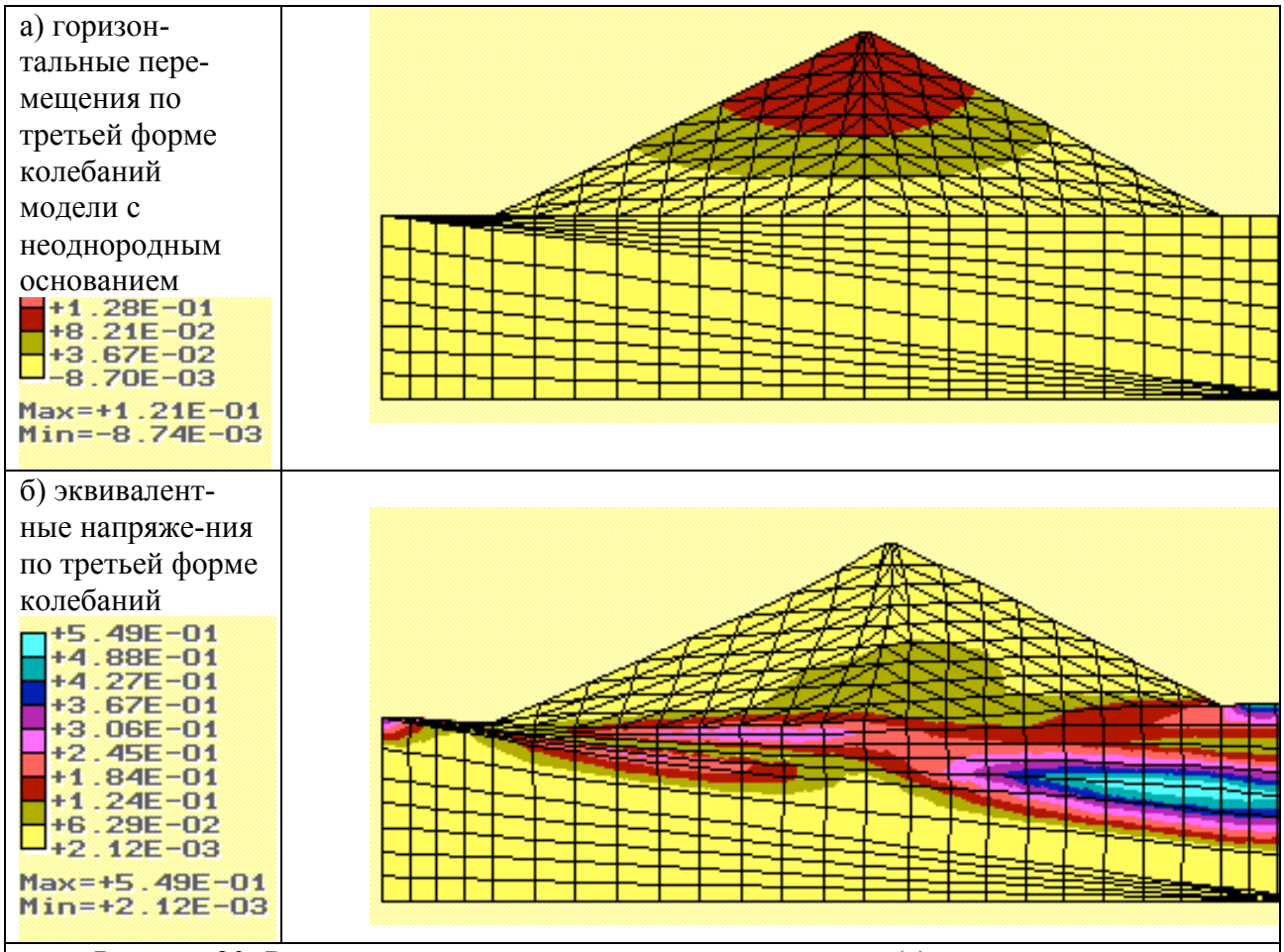



Рисунок 20- Распределение горизонтальных перемещений (а) и эквивалентных напряжений (б) в сечении плотины на неоднородном основании при третьей (сдвиговой) форме колебаний.

Сравнение с результатами рис.17 (плотина на однородном основании при сдвиге) показывает, что эквивалентные напряжения на контакте плотины с неоднородным основанием достигают значения 0,245 МПа (рис.20б), что в три раза превышает напряжения, возникающие в центральной нижней части плотины, находящейся на однородном основании (0,0725 МПа – рис.17б).

Еще большего значения (0,549 МПа - рис.20б) напряжения достигают на границе ангидридной зоны. Эти значения были получены для третьей формы колебаний плотины, также отражающей горизонтальный сдвиг плотины. Такой же порядок эквивалентных напряжений в ослабленном основании возникает и при других основных формах колебаний (рис.21).

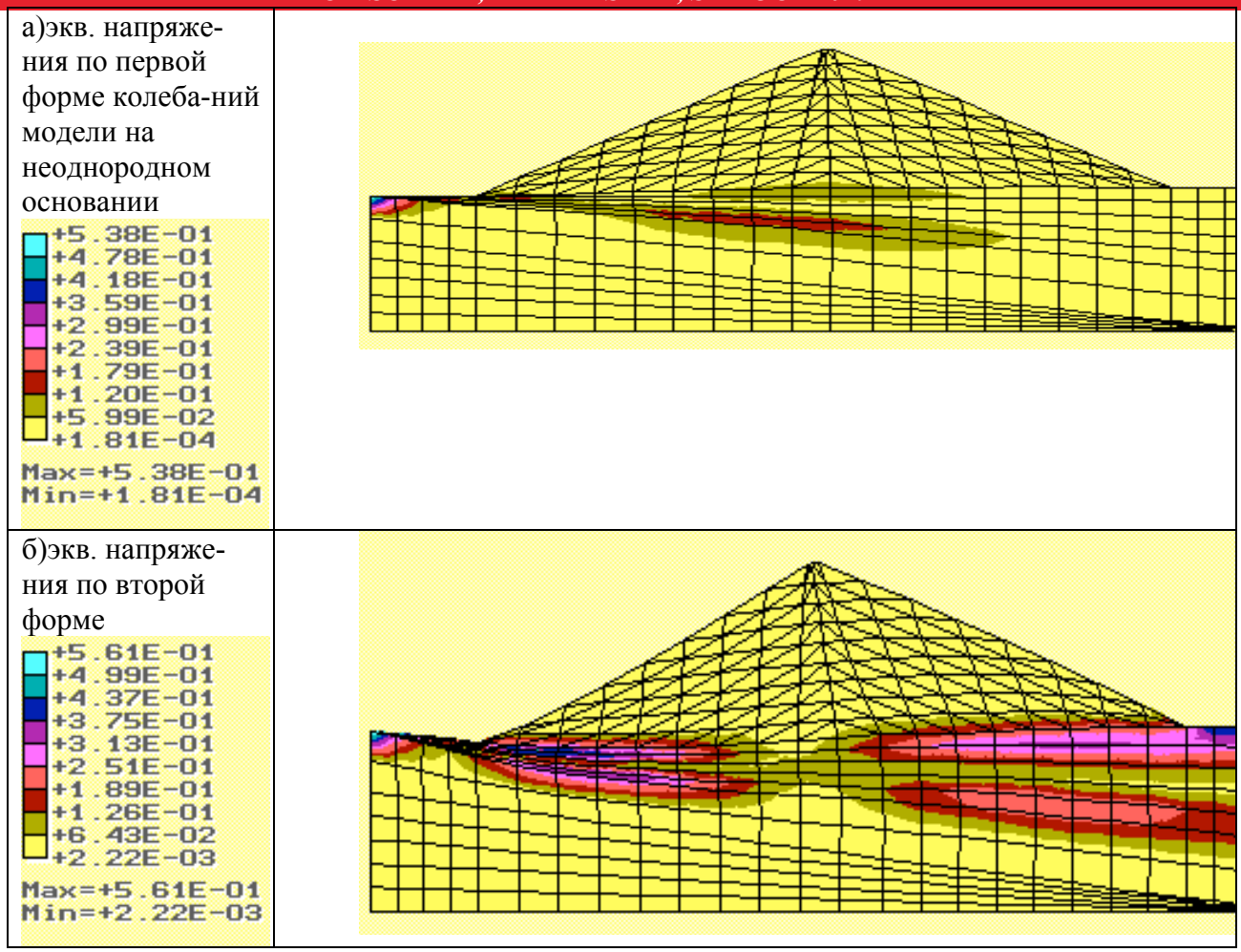



Рисунок 21 -Распределение эквивалентных напряжений в сечении плотины на неоднородном основании при первой (а) и второй (б) формах колебаний.

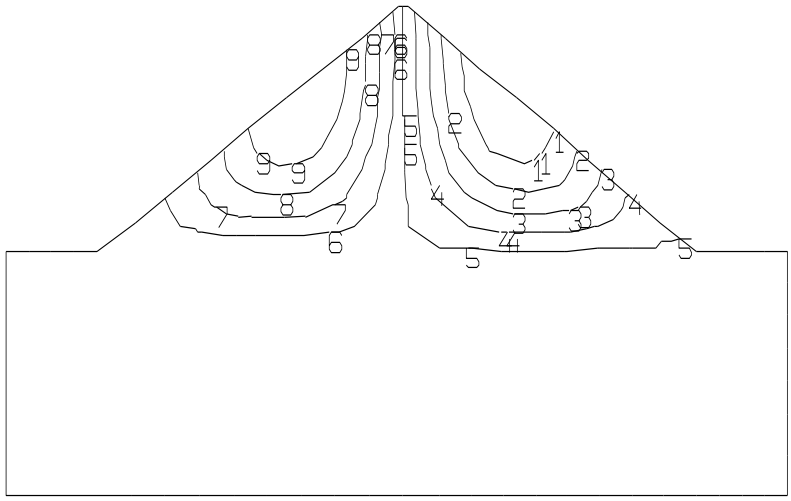
Таким образом, при различных формах колебаниях модели плотины на неоднородном основании с ослабленной зоной (рис.20, рис.21) деформации подвержено, в основном, неоднородное основание. В нем на границах контакта с плотиной и с ослабленной зоной и возникают максимальные напряжения, способные привести в этих местах к трещинах и разрушению.

Вертикальные смещения, отражающие осадку сооружения, по всем основным формам колебаний представлены изолиниями на рис.22 – для однородного основания и рис.23 – для неоднородного. Распределение изолиний на рис.23 свидетельствует о неравномерной осадке сооружения на неоднородном основании, обусловленном наличием ангидридной зоны, в отличии от вертикальных смещений плотины на однородном жестком основании, которое практически осадке не подвергается (рис.22а-в).

а) вертикальные перемещения плотины на однородном основании (первая форма)

9 +1 54E-02
8 +1 14E-02
7 +7 42E-03
6 +3 46E-03
5 -5 05E-04
4 -4 47E-03
3 -8 43E-03
2 -1 24E-02
1 -1 64E-02

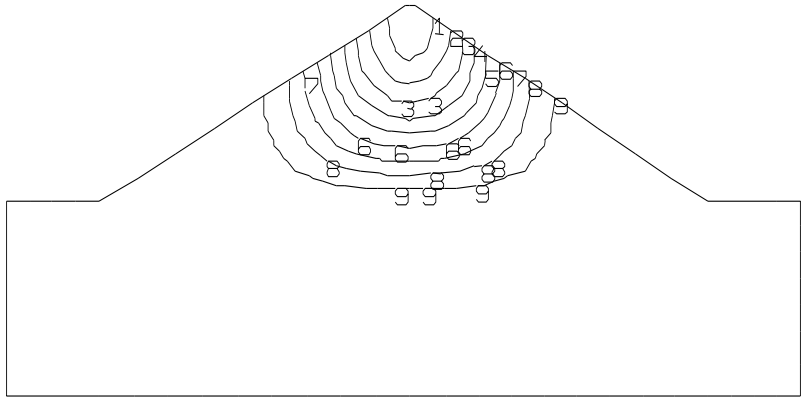
Max=+1 93E-02
Min=-2 03E-02



б) однородное основание (2-ая форма)

9 -2 16E-02
8 -4 32E-02
7 -6 48E-02
6 -8 65E-02
5 -1 08E-01
4 -1 30E-01
3 -1 51E-01
2 -1 73E-01
1 -1 95E-01

Max=+8 26E-05
Min=-2 16E-01



в) однородное основание (3-я форма)

9 +1 32E-01
8 +9 84E-02
7 +6 53E-02
6 +3 23E-02
5 -8 26E-04
4 -3 39E-02
3 -6 70E-02
2 -1 00E-01
1 -1 33E-01

Max=+1 65E-01
Min=-1 66E-01

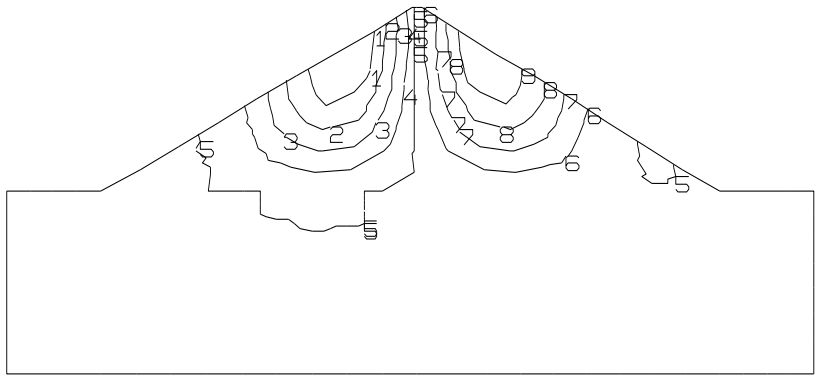
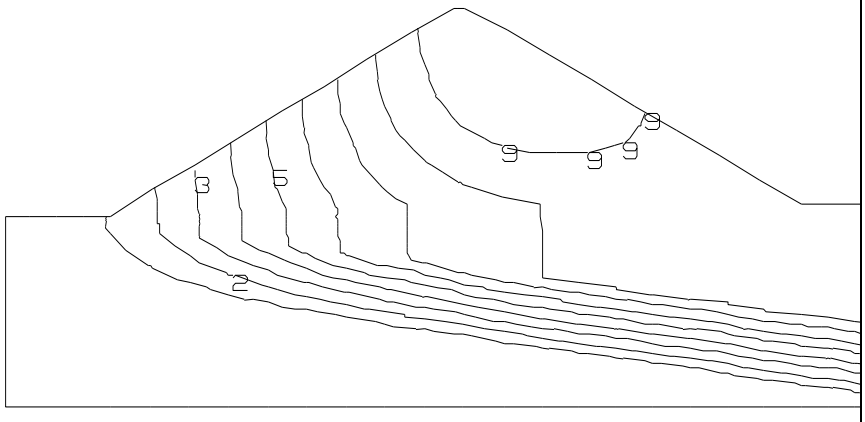


Рисунок 22- Распределение вертикальных смещений в плотине на однородном (а-в) основании по основным формам собственных колебаний.

а) вертикальные перемещения плотины на неод-нородном основа-нии (1-ая форма)

9 +6 98E-02
8 +6 19E-02
7 +5 41E-02
6 +4 62E-02
5 +3 83E-02
4 +3 04E-02
3 +2 25E-02
2 +1 46E-02
1 +6 72E-03

Max=+7 77E-
Min=-1 17E-



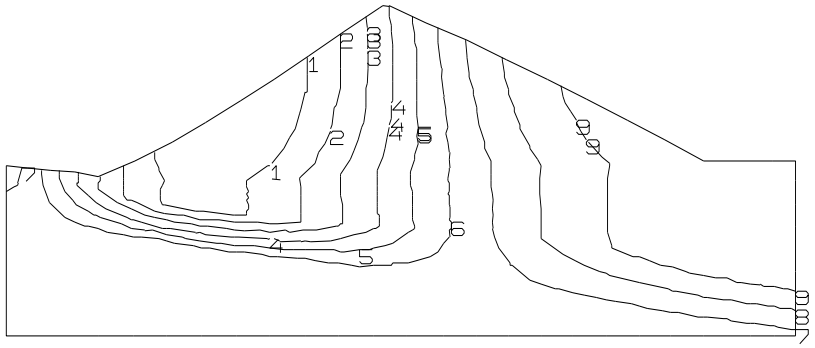
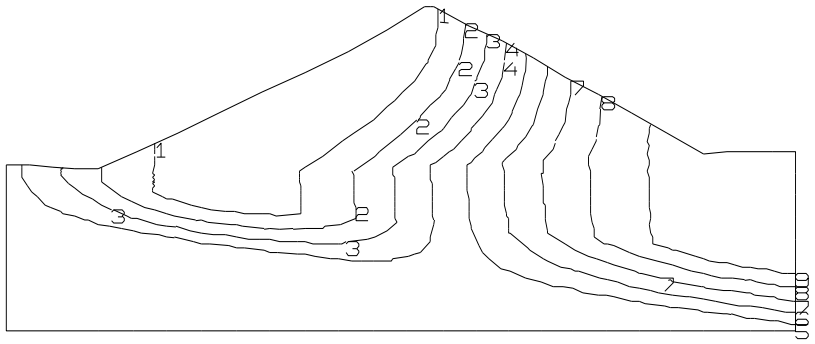
| | |
|---|---|
| б) неоднородное основание (2-я форма)<br>9 +2 86E-02<br>8 +1 64E-02<br>7 +4 27E-03<br>6 -7 89E-03<br>5 -2 00E-02<br>4 -3 22E-02<br>3 -4 44E-02<br>2 -5 65E-02<br>1 -6 87E-02<br>Max=+4 08E-<br>Min=-8 09E- |  |
| в) неоднородное основание (3-я форма)<br>9 +5 54E-02<br>8 +4 32E-02<br>7 +3 10E-02<br>6 +1 87E-02<br>5 +6 54E-03<br>4 -5 68E-03<br>3 -1 79E-02<br>2 -3 01E-02<br>1 -4 23E-02<br>Max=+6 76E-0<br>Min=-5 45E-0 |  |

Рисунок 23- Вертикальные смещения плотины на неоднородном основании при основных формах колебаний.

Таким образом, рис.22 указывают на вертикальные смещения самого сооружения и отсутствие перемещений в скальном основании, тогда как результаты рис.23 демонстрируют вертикальную осадку сооружения, инициированную, в основном, вертикальными смещениями части скального основания, находящейся над ангидридной зоной. Под ангидридной зоной вертикальные перемещения грунта незначительны.

Аналогичные результаты значительных смещений грунта, находящегося над ослабленным участком, получены и при статическом расчете. Такое совпадение свидетельствует о достоверности полученных результатов статического и динамического расчета.

Таким образом, наличие ослабленной зоны в основании вызывает неравномерную осадку сооружения (рис.23), что может вызвать сдвиг и образование трещин в скальном основании и на контакте с сооружением.

**Список использованных источников**

1. Ахмедов М.А., Салямова К.Д.Анализ и оценка повреждений гидротехнических сооружений. Ташкент.”Fan va texnologia”.2016.158с.

2.ШНК 2.06.11-04.Градостроительные нормы и правила. Строительство в сейсмических районах.Госсархитекстрой.2016.56с.

3. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике.-М., Мир, 1975,с.541.

4. Салямова К.Д

ӘОЖ 664.681.1
Б 18

# ҰНДЫ ӨНІМДЕРІНІҢ РЕЦЕПТУРАСЫНА ҚОСЫЛАТЫН МАЙ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

**Омарова Жанна Аманжолқызы**
Алматы технологиялық университетінің студенті, Алматы, Қазақстан
**Амантай Б.С.**
Алматы технологиялық университетінің магистранты, Алматы, Қазақстан
**Молдақұлова З. Н.**
Алматы технологиялық университетінің докторанты, Алматы, Қазақстан
Ғылыми жетекші - **Байысбаева М.П.** – т.ғ.к., доцент, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан
**Жиенбаева С.Т.** – т.ғ.д., профессор, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан
**Рустемова А.Ж.** – т.ғ.м., лектор, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

**Абстракт.** Сдобалы үгітілмелі-сықпалы печеньенің қамырына әртүрлі майлылықтағы маргариннің әсер етуін анықтау үшін құрамындағы май мөлшеріне қарай рецептурадағы мөлшері қайта есептелмеген түрінде белгілі рецептура бойынша қамыр иленіп оның сапасы анықталды. Қамырдың сапасы бойынша сдобалы печенье рецептурасына қосылатын майдың мөлшері және түрі бекітілді.

**Кілтті сөздер**: сдоба, печенье, маргарин, қамыр, рецептура

Кондитер өндірісіндегі негізгі шикізаттарға май өнімдерін жатқызуға болады. Ұнды кондитер өнімдерінің құрамында майлы фазаның мөлшері жалпы өнім массасына шаққанда 30% құрайды. Сондықтан, сапалы өнім шығару барысында дұрыс май өнімдерін таңдау өте маңызды. Ұнды кондитер өнімдерін шығару кезінде дәмдік және құрлыс-механикалық қасеттерін өсіретін, жоғары технологиялық үдеріске жеткізетін белгілі физикалық-химиялық көрсеткіштерге ие май өнімдері таңдалады.

Үгітілмелі қамырдың рецептурасы айтарлықтай көп мөлшердегі май үлесін (сонымен қатар жұмыртқа, қант және желімшесі төмен ұн) қажет етеді. Үгітілмелі печенье рецептурасының құрамында жоғары мөлшерде майдың болуынан қамыр серпімді, иілгіш, піскен өнім үгілмелі және гигроскопиялық болады.

Үгітілмелі қамырдың майлы шикізаты ретінде сары май, асханалық маргарин немесе үгітілмелі қамыр үшін арналған арнайы маргарин қолданылады. Неге арнайы май деп аталғанын түсіндіре кетсек, үгітілмелі қамыр үшін май шикізаттарына қойылатын талап: үгітілмелі печенье қамыры үшін қосылатын маргаринге қойылатын минималды талап келесідегідей критерияларға жауап бере алуы керек:

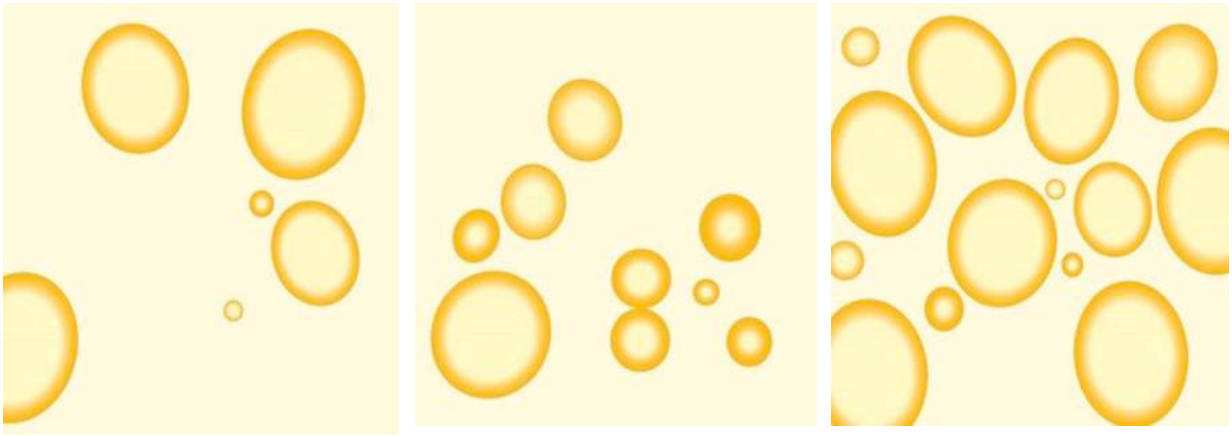
1. Маргариннің қантпен араласуы өте жақсы болуы керек.
2. Маргарин оның сапасына әсер етіп, дайын өнімнің дәмін бұзбауы керек.
3. Маргаринді қолданғанда оптималды технологиялық өндірісті қамтамасыз ететіндей қарапайым рецептура алуға мүмкіндік беру керек.

Арнайы тағайындалған маргарин дегенімізге түсініктеме беріп кетсек. Арнайы тағайындалған маргариннің май көлемінің газ көпіршіктерімен қанығу процесінің (аэрация) көрсеткіші жоғары болады.

Дайындау технологиясында май шикізаттарын бұлғау қарастырылған ұнды кондитер өнімдері өндірісінде аэрация көрсеткіші негізгі шешуші фактор болып табылады. Нақты осы жоғары аэрация, яғни майдың ауа

көпшіктерімен қанығуы, дайын үгітілмелі өнімнің қопсыған және езіліп тұруын анықтайды [1,2].

Сары май, асханалық маргарин, арнайы тағайындалған маргарин бұлғау барысында ауамен қанығуы әртүрлі жағдайда болады. 1-суретте мысал ретінде маргариндердің аэрация көрсеткіші берілді.



82 % майлылықтағы сары май МЕМСТ 32261-2013

82 % арнайы тағайындалмаған маргарин МЕМСТ 52178-2003

Үгітілмелі қамыр үшін арнайы тағайындалған маргарин МЕМСТ 32188-2013

Сурет 1 – Маргариннің аэрация көрсеткіштері

Суретте оптималды мерзімде бұлғанған максималды аэрация қантпен майды бұлғау кезінде салыстырмалы түрде келтірілді: ең көп аэрация үгітілмелі қамыр үшін арнайы тағайындалған маргаринде көрініп тұр.

Сары майды қолдануға болады, бірақ та бұл жағдайда өнім тығыздау, «жартылай піскен» (консистенциясы тығыз, ауыр), бірақ та кілегейлі дәм мен хош иіс болады. Ол қасиет марагаринде қосылатын хош иістендіргіштердің арқасында қол жеткізіледі. Ұнды кондитер өнідірісінде рецептуралық компонент ретінде сары майдың кемішілігі, әрине оның жоғары құны, сақтау мерізімінің қысқа болуы.

Асханалық әдеттегі маргарин қаржы жағынан тиімді бірақ та үгітілмелі печенье үшін дұрыс шешім емес.

Сдобалы печеньенің типти түрлеріне май мөлшері өте көп өнімдер жатады. Сығып пішінделуге арналған аса жұмсақ сдобалы қамыр әлсіз құрылымды қамыр деп аталады. Үгітілмелі-сықпалы печенье экструзиялы сымшаны кесе отырып алынады, бірақта печеньенің шығатын жеріне фильер емесе саптамалар қойылады. Қамыр үздіксіз немесе үздікті түрде табаның таспасына беріліп отырады, кей жағдайда таспа көтеріліп, түсіп тұрады. Таспа төмен түскен кезде қамыр дайындамалары саптамадан ажырап түседі. Мұндай әдіспен алынатын печенье әдетте құрамында өте көп майы бар немесе тұрақты көпіршіктерге дейін бұлғанған, жұмыртқа ақуызы негізіндегі қамырдан дайындалады. Қамыр саптамадан (сопладан) оңай ажырау үшін өте тұтқыр емес болуы керек [3,4].

Осы аталған сдобалы үгітілмелі-сықпалы печенье рецептурасына қосылатын маргариннің майлылығы әртүрлі түрлері таңдалды. Әртүрлі майлылықтағы маргарин және арнайы тағайындалған май зерттеу үшін, бақылау үлгі ретінде салыстырмалы талдау жасау үшін «Шедрое лето» маргарині алынды. Зерттеу жүргізу үшін қолданылған маргарин және май түрлері:

«Шедрое лето»маргарині –майдың массалық үлесі – 82 %;

Асханалық маргарині – майдың массалық үлесі – 82 %;

Маргарин – майдың массалық үлесі – 72 %;

Маргарин – майдың массалық үлесі – 60 %;

Арнайы тағайындалған кондитер май - майдың массалық үлесі – 99,9 %.

Сдобалы үгітілмелі-сықпалы печеньенің қамырына осы аталған майлардың әсер етуін анықтау үшін құрамындағы май мөлшеріне қарай рецептурадағы мөлшері қайта есептелмеген түрінде 1-кестедегі рецептура бойынша қамыр иленіп оның сапасы анықталды. Қамырдың сапасы көзмөлшерлік және физикалық-химиялық көрсеткіштері арқылы әдістемеде келтірілген әдістер бойынша анықталды [5].

Сонымен қатар майдың массалық үлесі бойынша қосылатын мөлшерін қайта есептеп құрылған рецептурамен қамыр иленіп сапа көрсеткіштері анықталды. Алынған зерттеу нәтижелері төмендегі 1 және 2-кестелерде келтірілді.

Кесте 1- Үгітілмелі-сықпалы печенье қамырының сапа көрсеткіштері (май мөлшері қайта есептелмеген рецептурасы бойынша)

| Көрсеткіштердің аталуы | Үлгілер | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Шедрое лето | 82%-дық асханалық маргарин | 72%-дық маргарин | 60%-дық маргарин | Арнайы тағайындалған май |
| Түсі | Ақшыл-сарғыш | | | | Ақшыл |
| Иісі | Өзіне тән | | | | |
| Консистенциясы және иленуі | Біркелкі иленген пластикалы, кернеусіз | | | Біркелкі иленген, адзап пластикалы, кернеусіз | |
| Ылғалдылығы, % | 18,0 | 18,1 | 19,5 | 20,8 | 18,5 |
| Температурасы, $^0$C | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

Кестедегі алынған зерттеу нәтижелерін талдайтын болсақ, қамырдың сапалық көрсеткіштері майының массалық үлесі 82% асханалық маргарині басқа маргарин мен май түріне қарағанда ерекшеленді. Осы аталған маргариннен алынған қамыр сұйықтау, қаймақ тәрізді консистенцияда сығып пішін беруге насадка тесігінен жақсы ағып қолайлы болды. Дегенмен де қамыр өте майлы болып, сығымдалған қамыр дайындамасының бетіне шығып тұрғаны байқалды. Сондықтан да май мөлшеріне қарай маргарин мен майдың мөлшері қайта есептеліп рецептура құрылып, одан дайындалған печенье сапасы анықталды.

Кесте 2 - Үгітілмелі-сықпалы печенье қамырының сапа көрсеткіштері (май мөлшері қайта есептелген рецептурасы бойынша)

| Көрсеткіштердің аталуы | Үлгілер | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Шедрое лето | 82%-дық асханалық маргарин | 72%-дық маргарин | 60%-дық маргарин | Арнайы тағайындалған май |
| Түсі | Ақшыл-сарғыш | | | | Ақшыл |
| Иісі | Өзіне тән | | | | |
| Консистенциясы және иленуі | Біркелкі иленген пластикалы, кернеусіз | | | | Біркелкі иленген, тұтқырлау, тығыз |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ылғалдылығы, % | 18,0 | 18,1 | 20,8 | 21,3 | 18,0 |
| Температурасы, $^0$C | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

Май түрлерінің құрамындағы майдың массалық үлесіне қарай қайта есептелген рецептура бойынша 80 % майлылықтағы асханалық маргарині 200 гр, 72% майлылықтағы маргарин 228 гр, 60 % майлылықтағы маргарині 273 гр, арнайы тағайындалған кондитер майы 164 гр қосылып сдобалы печенье қамыры иленді.

Қамырдың сапасы алдыңғы кестедегі келтірілген мәліметтермен салыстырғанда ылғалдығының өзгеруімен ерекшеленді. Қамырдың консистенциясы 60 % майлылықтағы маргарин мен арнайы тағайындалған маймен иленген қамырда пластикалылығы аздау болған болса, қайта есептелген рецептура бойынша иленген майы 60%-дық маргаринінде жақсы болды, ал арнайы тағайындалған маймен дайындалған қамыр аздап тұтқырлау болды.

Бұл қамырдың консистенциясының өзгеруі рецептурадағы май түрлерінің мөлшеріне байланысты, ол өзгеріс үгітілмелі-сықпалы қамырдың сығып пішінделуіне оңтайлы немесе керісінше әсерін тигізеді.

Сұйық қамыр консистенциясында ауаны ұстап тұру негізінен маргариннің серпімділігіне, май құрамына, маргаринды алу технологиясына, тасмалдауына байланысты. Кішкентай көпіршіктер тәрізді ауаға қамыр ұнды илеу, бұлғау, илеу, жаю кезінде қанығады, оның өлшемі дайын өнімнің кеуегінің қаңқасын құрайды. Бұл негізінен май құрамындағы эмульгаторлардың болуымен сипатталады. Олар қамырдың механикалық өңдеуіне, ауаны ұстап тұру қабілетіне, көлеміне, кеуегіне және пішін ұстап тұруына тікелей әсер етеді.

Қамырдағы май мицелл бетінде адсорбцияланып, қабық түзіліп бөлшектерінің ішіне ылғал сіңуін тежейді. Бөлшектер арасындағы байланыс әлсіреп, желімшенің беріктілігі төмендеп, қамыр серпімділігі артады. Қамырдың серпімділігі мен иілгіштігі негізінен майдағы құрғақ заттардың мөлшеріне, өлшеміне, бөлшек түріне, біркелкі таралуына байланысты.

Қорыта келгенде май мөлшері 82% асханалық маргариннің бұл ингредиенттер арасында майлы фазаның таралуымен аэрация үрдісінің қарқынды және біркелкі жүруін қамтамасыз етіп, өнімнің қаңқасының қалыптасуына оң әсер ететіндігі белгілі болды.

**Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1 Драгилев А.И., Лурье Н.С. Технология кондитерских изделий. – М: Делипринт, 2009.- 430с.

2 Андреев А. Н. Производство сдобных хлебобулочных изделий. - СПб.: ГИОРД, 2008. – С. 480.

3 А.Ж.Рустемова, Д.А.Шаншарова, Байысбаева М.П. Влияние маргарина «Экоуниверсал 1203-32» и жира специального назначения «Oilprime 1003-32» на качество заварного пряника// Вестник АТУ. - №1. – 2019 г. – С. 56-61.

4 Байысбаева М.П., Рустемова А.Ж., Шаншарова Д.А.,Дайрашева С.Т.,Амантай Б. Сұлы печеньесі рецептурасына қосылатын майдың тиімді түрлерін анықтау// Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь» 27-28 апреля 2017 года, АТУ, Алматы. 2017 - С. 23-25.

5 Дайрашева С.Т., Мулдабекова Б.Ж. Кондитер өнімдері өндірісінің лабораториялық әдістемесі. – Алматы, АТУ – 2012 г. 32с.

ӘОЖ 664.681.1
Б 18

# МАЙДЫҢ МАССАЛЫҚ ҮЛЕСІ ӘРТҮРЛІ МАРГАРИН ЖӘНЕ КОНДИТЕРЛІК МАЙДЫҢ СДОБА ПЕЧЕНЬЕСІ САПАСЫНА ӘСЕРІ

**Абдирахынова Дана Малгайдарқызы**
Алматы технологиялық университетінің студенті, Алматы, Қазақстан
**Амантай Б.С.**
Алматы технологиялық университетінің магистранты, Алматы, Қазақстан
**Молдақұлова З.Н.**
Алматы технологиялық университетінің докторанты, Алматы, Қазақстан
Ғылыми жетекші - **Байысбаева М.П.** – т.ғ.к., доцент, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан
**Жиенбаева С.Т.** – т.ғ.д., профессор, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан
**Рустемова А.Ж.** – т.ғ.м., лектор, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

**Абстракт.** Май мөлшері 82, 72, 60% болатын маргариндердің сдобалы үгітілмелі-сықпалы печенье сапасына әсер етуі оның органолептиикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштері бойынша анықталып жаңа печеньенің рецептурасы және технологиялық параметрлері құрылды.

**Кілті сөздер**: май, маргарин, қамыр, кондитер, сдобалы печенье

Жалпы кондитер өндірісі шығаратын өнімнің түріне байланысты екі топқа қантты және ұны деп бөлінеді. Ұнды кондитер өнімдері өзінің каллориясының жоғары болуымен диеталық мақсатта қолдануға қолайсыздау өнім, дегенмен де балалар тобы және де тәтті өнімдерді өз рационында қалайтын адамдар үшін үнемі сұраныста болатын өнім болып табылады. Кондитер өнімдеріне сұраныстың көп болуы тауар өндірушілерге жаңа талаптар қояды.

Бәсекелестік күші – бұл өнімдердің осындай бағыттағы басқа да өнімдермен бәсекеге тұрарлығы.

Майлылығы әртүрлі маргарин және арнайы тағайындалған майдың сдобалы үгітілмелі-сықпалы печенье сапасының қалыптасуына әсер етуі бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша талдау жүргізіледі.

Сдобалы печеньенің типти түрлеріне май мөлшері өте көп өнімдер жатады. Сығып пішінделуге арналған аса жұмсақ сдобалы қамыр әлсіз құрылымды қамыр деп аталады. Үгітілмелі-сықпалы печенье экструзиялы сымшаны кесе отырып алынады, бірақта печньенің шығатын жеріне фильер емесе саптамалар қойылады. Қамыр үздіксіз немесе үздікті түрде табаның таспасына беріліп отырады, кей жағдайда таспа көтеріліп, түсіп тұрады. Таспа төмен түскен кезде қамыр дайындамалары саптамадан ажырап түседі. Мұндай әдіспен алынатын печенье әдетте құрамында өте көп майы бар немесе тұрақты көпіршіктерге дейін бұлғанған, жұмыртқа ақуызы негізіндегі қамырдан дайындалады. Қамыр саптамадан (сопладан) оңай ажырау үшін өте тұтқыр емес болуы керек [1,2,3].

Бұл жұмыстың мақсаты сдобалы печеньенің бір түрі үгітілмелі-сықпалы печеньеге әртүрлі майлылықтағы маргарин түрлерінің әсерін анықтап сапасын қалыптастыру болғандықтан май мөлшері 82% асханалық, май мөлшері 72% маргарин, май мөлшері 60% маргарині және арнайы тағайындалған кондитер майы қосылып печенье пісірілді. Бақылау үлгі ретінде майдың

массалық мөлшері 82-%-дық «Шедрое лето» маргарині қолданылды.

Сдобалы үгітілмелі-сықпалы печеньенің сапасына май мөлшері әртүрлі маргариндердің әсер етуін анықтаудан алынған зерттеу нәтижелері төмендегі 1,2-кестелерде келтірілді.

Дайын печеньенің сапасы стандарттық әдістемеде келтірілген әдістер бойынша анықталды [4].

Кесте 1 – Үгітілмелі-сықпалы печенье сапасының көрсеткіштері (май мөлшері қайта есептелмеген рецептурасы бойынша)

| Көрсеткіштердің аталуы | Үлгілер | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Шедрое лето | 82%-дық асханалық маргарин | 72%-дық маргарин | 60%-дық маргарин | Арнайы тағайындалған май |
| Пішіні | Дұрыс, осы аталған печеньеге сәйкес, мыжылмаған, шеттері түзу | | | | |
| Үстіңгі қабаты | Кедір-бүдірлі, осы аталған печеньенің пішініне сәйкес, жырықтары жоқ | | | | |
| Түсі | Ашық-сары | Қызыл-сары | | Ашық-сары | |
| Дәмі мен иісі | Осы аталған печеньеге сәйкес, бөгде иіс пен дәм сезілмейді | Аздап маргариннің дәмі сезіледі, бөгде иіс пен дәм сезілмейді | | Осы аталған печеньеге сәйкес, бөгде иіс пен дәм сезілмейді | Майдың дәмі сезіледі, бөгде иіс пен дәм сезілмейді |
| Сындырған кезегі көрінісі | Толық піскен біркелкі кеуекті, қуыстары мен араласпай қалған бөліктер жоқ | | | | |
| Ылғалылдығы массалық үлесі, % | 6,5 | 6 | 8 | 10 | 6 |
| Сілтілігі, град | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,5 |
| Су сіңірімділігі, % | 150 | 154 | 150 | 148 | 149 |
| Майдың үлес салмағы, % | 24,1 | 26,5 | 26,3 | 24,5 | 37 |
| Қанттың үлес салмағы, % | 40 | 40 | 41 | 40 | 41 |

Кесте 2 – Үгітілмелі-сықпалы печенье сапасының көрсеткіштері (май мөлшері қайта есептелген рецептурасы бойынша)

| Көрсеткіштердің аталуы | Үлгілер | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Шедрое лето | 82%-дық асханалық маргарин | 72%-дық маргарин | 60%-дық маргарин | Арнайы тағайындалған май |
| Пішіні | Дұрыс, осы аталған печеньеге сәйкес, мыжылмаған, шеттері түзу | | | | |
| Үстіңгі қабаты | Кедір-бүдірлі, осы аталған печеньенің пішініне сәйкес, жырықтары жоқ | | | | |
| Түсі | Ашық-сары | Қызыл-сары | | Ашық-сары | |
| Дәмі мен иісі | Осы аталған печеньеге сәйкес, бөгде иіс пен дәм сезілмейді | | | | |
| Сындырған кездегі көрінісі | Толық піскен біркелкі кеуекті, қуыстары мен араласпай қалған бөліктер жоқ | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ылғалылдығы массалық үлесі, % | 6,5 | 6 | 6,7 | 6,5 | 6,1 |
| Сілтілігі, град | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,3 |
| Су сіңірімділігі, % | 150 | 154 | 151 | 149 | 147 |
| Майдың үлес салмағы, % | 24,1 | 24,2 | 24,0 | 23,5 | 37 |
| Қанттың үлес салмағы, % | 40 | 40 | 42 | 41 | 39 |

Кестедегі алынған мәліметтерге қарап сықпалы-үгітілмелі печенье қамырының рецептурасына қосылатын май мөлшері әртүрлі маргариндердің дайын өнімнің сапасына әсер ететіндігі анықталды.

Маргариннің хош иісі мен дәмі дайын өнімге беріледі. Дайын өнімдерінің хош иісі рецептура құрамындағы күрделі көп компонентті хош иісті-дәмдік заттар қоспасы мөлшеріне, технолгиялық үрдісті басқару әдістеріне байланысты.

Печенье өнімдеріне арнайы тағайындалған маргарин қолданылған кезде алынған өнімдердің дәмі мен хош иісінің жақсаруы негізінен құрамында майда ертитін заттардың көп болуына байланысты.

Дайын печеньенің пішіні және сыныгының көрінісі бойынша екі кестедегі көрсеткіштер бойынша айырмашылықтар байқалмады. Ал, үстіңгі бетінің көрінісі анықтағанда май мөлшері қайта есептелмеген рецептура бойынша пісірілген дайын өнімдерде май қолға қатты жұғатыны байқалды.

Осы рецептура бойынша анықталған печеньенің дәмі мен иісінде де маргарин қатты сезілгені анықталды.

Қамырдағы май мицелл бетінде адсорбцияланып, қабық түзіліп бөлшектерінің ішіне ылғал сіңуін тежейді. Бөлшектер арасындағы байланыс әлсіреп, желімшенің беріктілігі төмендеп, қамыр серпімділігі артады.

Қамырдың серпімділігі мен иілгіштігі негізінен майдағы құрғақ заттардың мөлшеріне, өлшеміне, бөлшек түріне, біркелкі таралуына байланысты. Бұл ингредиенттер арасында майлы фазаның таралуымен аэрация үрдісінің қарқынды және біркелкі жүруін қамтамасыз етіп, өнімнің қаңқасының қалыптасуына оң әсер етеді.

Дайын печеньенің ылғалының массалық үлесі 60% майлылықтағы және 72% майлылықтағы маргаринінің ылғалдығының жоғары болуынан аздап өсті. Майдың массалық үлесінде өзгерістердің бар екендігі байқалады.

Ал, май мөлшері қайта есептелген рецептура бойынша дайындалған печеньенің сапа көрсеткіштері қайта есептелмеген рецептурамен дайындалған печеньемен салыстырғанда майлылығы жағынан жақсы көрсеткіш берді. Дайын печеньенің ылғалының массалық үлесі де нормадағыдай болды. Өнім жақсы сыртқы пішінге ие, кеуегі біркелкі майдадисперсті, дәмі мен хош иісі тартымды болды. Қосылған маргарин қамырдың жақсы қойылуын және жабысқақтығын төмендетеді.

Негізінен үгітілмелі-сықпалы печенье үшін маргарин өнімдерін маңызды тұтынушылық қасиеттеріне бұлғануы (тығыздығы) жатады. Маргарин бұлғануы дегеніміз – маргаринді бұлғау кезінде бастапқы көлемінен өсуі айтылады. Тығыздық көрсеткішін бақылау арқылы өлшенеді. Масса жақсы аэрирленген болса, тым тығыздығы төмен болады. Сол себепті, қамырдағы маргарин ауаны жақсы ұстап, көлемі жақсы кеуекті өнімдер алынды.

Арнайы тағайындалған майдан дайындалған печеньенің кескен кездегі кеуегінің көрінісі аздап тығыздау, су сіңірімділігі де төмендеу. 60%-дық маргаринінен дайындалған печенье де осындай көрсеткішке жақындау болды да, арнайы тағайындалған майы сдобалы үгітілмелі-сықпалы печенье рецептурасына қосылатын май өнімі ретінде қосылуға жарамсыз деп табылды.

Ал, 82%-дық асханалық маргаринінен дайындалған печеньенің май мөлшері көп және де қолға қатты жұғатын болғандықтан да оның рецептурадағы қосылатын мөлшерін 10 %-ға төмендетіп пісіріп сапа көрсеткіштері анықталды.

Осындай мөлшерде есептелген рецептурадан дайындалған сдобалы үгітілмелі-сықпалы печенье сапасына қойылатын талаптардың барлығына жауап беретін, дәмі тартымды, хош иісті, ауызда еритін 82%-дық асханалық маргаринінен дайындалған печенье болды.

Себебі, қолданылған маргарин өнімдері жұқа қабат түзіп, ұн бөлшектерін қаптап, серпімділігін кең температуралық интервалда сақтайды. Сондықтан алынған өнімдердегі бидай ұнының ақуыздарының ісінуі мен пептизациялануын тежеп (желімше), жоғары сапалы үгітілмелі және тез сынғыш өнімдер алынды.

Сондай-ақ ең жақсы көрсеткіш печеньенің су сіңірімділігі бойынша 82% майлылықтағы асханалық маргарині қосылып жасалған дайын өнімнен көруге болады.

Зерттеу жүргізуден алынған нәтижелерге қорытынды жасай келе сапасы жоғары сдобалы печенье рецептурасына қосылатын жаңа маргариннің түрі анықталды.

**Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1 Андреев А. Н. Производство сдобных хлебобулочных изделий. - СПб.: ГИОРД, 2008. – С. 480.

2 А.Ж.Рустемова, Д.А.Шаншарова, Байысбаева М.П. Влияние маргарина «Экоуниверсал 1203-32» и жира специального назначения «Oilprime 1003-32» на качество заварного пряника// Вестник АТУ. - №1. – 2019 г. – С. 56-61.

3 Байысбаева М.П., Рустемова А.Ж., Шаншарова Д.А.,Дайрашева С.Т., Амантай Б. Сұлы печеньесі рецептурасына қосылатын майдың тиімді түрлерін анықтау// Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь» 27-28 апреля 2017 года, АТУ, Алматы. 2017 - С. 23-25.

4 Дайрашева С.Т., Мулдабекова Б.Ж. Кондитер өнімдері өндірісінің лабораториялық әдістемесі. – Алматы, АТУ – 2012 г. 32с.

УДК 628.87

# МАҚСАДИ БАЛАНД НАМУДАНИ ЭНЕРГОСАМАРАНОКӢ ДАР ЛОИҲАҲОИ САРМОЯВӢ-СОХТМОНӢ

**Хатамова С.М.**
Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникиии Тоҷикистон
ба номи академик М.С.Осимӣ, Ҷумҳурии Тоҷикистон

**Шарҳи мухтасар:** Таҳлили назария ва таҷрибаи ташкили лоиҳаҳои сармоявии бино зарурияти таъсиси муносибатҳои нави илмиро ба коркард ва ҷорӣ намудани усулҳои идоракунии сифати объектҳои сохтмонӣ.

**Вожаҳои калидӣ:** мониторинг, энергосамаранокӣ, энергосарфакунӣ, бинои энергосамаранок, бехатари экологии бино, истеҳсоли маҳсулоти сохтмонӣ.

Нақши мониторинг дар ташаккули энергосамаранокии объектҳои сохтмонӣ ҳангоми азнавсозӣ ин зоҳиркунии меъёрҳои амалкунии бинои мазкур барои истеъмолкунандаи муайян дар вақти муайян мебошад.

Иқтисодиёти бозоргонӣ назди кумитаи сохтмонӣ вазифаи баланд намудани сифат, рақобаттобоварӣ ва бехатарии маҳсулоти сохтмонии истеҳсолшавандаро гузоштааст.

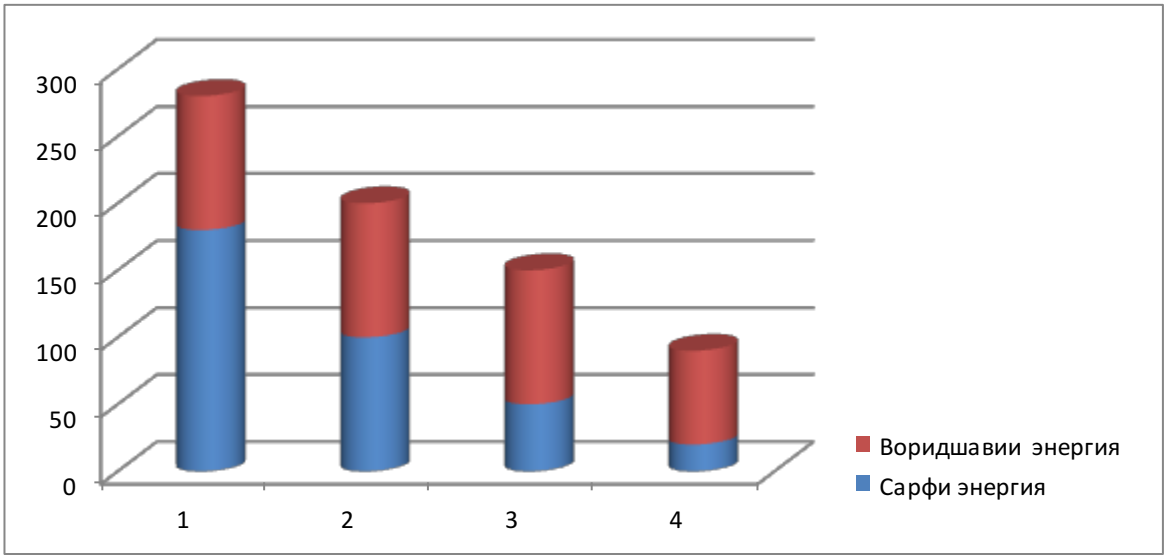
Дарки актуалнокии ин вазифа аз сохтмончиён, меъморон, муҳандисон ва олимон қувваи худро барои мувофиқати сохтмон ба талаботҳои энергосамаранокӣ ва бехатари экологии биноро талаб мекунад. Ҳол он ки истеҳсоли маҳсулоти сохтмонӣ бояд ба талаботҳои ҳамаи истеъмолкунандагони он ҷавобгӯ бошад, ки дар баланд шудани сифати истифодабарии ин маҳсулот, аз он ҷумла энергосамараноки манфиатноканд.

Баланд намудани энергосамаранокии бино ва иншоот дар вақтҳои охир яке аз самтҳои асосии ташаккули маҷмӯаҳои сохтмонии ватанӣ ва хориҷӣ гаштааст. Сохтмони биноҳои энергосамаранокӣ дар тамоми ҷахон татбиқи худро ёфтааст.

Консепсияи бинои энергосамаранок дар Тоҷикистон низ эътироф шудааст. То вақтҳои охир арзонии энергияпаҳкунандаҳо дар давлати мо имконият намедод, ки самари максималии сарфанокӣ аз истифодаи масолеҳҳои муосири гармисарфакунанда ва энергосамаранокии биноро таъмин менамояд.

Вобаста аз ин, масъалаи сохтмони биноҳои энергосамаранок яке аз ҳалкунанда буда, муаммоҳои истифодаи оқилонаи захираҳои энергтя ба миён меояд. Хусусан ин масъала дар назди хоҷагии коммуналӣ истодааст, ки то 20 % барқро ва 45 % энергияи хароратӣ, ки дар давлат истеҳсол карда мешавад. Ба воҳиди масоҳати истиқоматӣ (расми1) нисбати дигар давлатҳо 2-3 маротиба зиёдтар энергия харҷ мешавад.

Маълум аст, ки энергосамаранокии манзил вобаста аз сифат ва ҳаҷми хизматрасонии системаҳои таъминоти ҳаёти бино вобаста аст. Истифодабарии нодурусти системаҳои муҳандисӣ, ҳатто бинои нав метавонад ба вазъиятҳои садамавӣ орад. Оқибати ин метавонад паст шудани арзиши манзилҳо бошад, ки бешубҳа ба ҷори намудани лоиҳаи сармоявӣ-сохтмонӣ вобаста аст.




**Расми 1- Сарфи энергия ва воридшавии энергия: 1-биноҳои истиқоматии куҳна, 2-биноҳои ҳозиразамон, 3-биноҳо аз ҷиҳати энергия босамар, 4-биноҳои пассивӣ.**

Тадқиқотҳои гузаронидашуда нишон доданд, ки азнавсозии сохтмон метавонад бо равандҳои сохтмонии истифодашаванда, намуди корҳои иҷрошаванда, воситаҳои истифодашаванда муайян карда шавад.

Барои зоҳир намудани нақши мониторинг дар сарфи энергия муайянкунандаи ин нишондиҳандаҳои объекти таҳқиқ шавандаро меорем.

Энергосамаранокиро мумкин аст, хамчун истифодабарии самараноки захираҳои энергетикӣ, ноил гардидани самаранокии асоснокшудаи иқтисодии захираҳои сӯзишворӣ-энергетикӣ бо вуҷуди сатҳи мавҷудбудаи тараққиёти техника ва технология ва риоя намудани талабот ба ҳифзи муҳити атроф ба шумор меравад.

Таҳлили меъёри қонун нишон медиҳанд, ки ҳамаи энергозахираҳои истеҳсолшаванда ва истеъмолшаванда бояд муфассал интихоб карда шавад.

Аз рӯи қонун тартиби баҳогузорӣ ва идоракунии энергосамаранокии биноҳо муайян карда мешавад, ки ҳангоми он тартиби идоракунии энергосамаранокӣ бо моддаи алоҳида ҷудо карда мешавад. Ба ҳайати талаботҳо дохил карда шудаанд:

- нишондиҳандаҳои энергосамаранокӣ барои объектҳо;
- нишондиҳандаҳои энергосамаранокӣ барои қарорҳои меъморӣ- нақшавӣ;
- нишондиҳандаҳои энергосамаранокӣ барои унсурҳои объект ва конструксияҳо, масолеҳҳо ва технологияҳо, ки ҳангоми таъмири пурра қабул карда мешаванд.

Ба ҳайати хуҷҷатҳои лоиҳавӣ ба сохтмон бояд боби энергосамаранокӣ дохил карда шавад.

Талаботҳо ва гузоришҳо оиди ташхиси ҳатмии энергетикӣ вазифаи мониторингро дар ташаккули энергосамаранокии объектҳои сохтмон ифода мекунад. Дар навбати аввал – ин яке аз меъёрҳои муҳими азнавсозии бино ба шумор меравад.

Ҷорӣ намудани мониторинг имконият медиҳад, ки мақсадҳои асосии энергоаудит ноил гардад, баҳои объективӣ муайян карда шуда, пешниҳодҳо оиди истифодаи самараноки энергия ва захираҳои энергетикӣ ташаккул дода шаванд:

- харҷи ҳақиқии истеъмоли энергия ва захираҳои энергетикӣ;
- муайян кардани нишондиҳандаҳои энергосамаранокӣ;
- муайян кардани иқтидори энергосарфакунӣ ва баланд намудани энергосамаранокӣ;

• тартиб додани номгӯи ҷорабиниҳои энергосарфакунӣ ва баҳои арзишноки он;

• тартиб додани шиносномаи энергетикии объект.

Мониторинг системаи идоракунии бинои интеллектуалиро бо маълумотҳои ибтидоӣ ва дуюм оиди ҳолати энергосамаранокии объект ва талаботи субъект ба энергияи стеъмолкунӣ таъмин мекунанд, ки имконият медиҳад реҷаҳои таҷҳизотро ба меъёрӣ истеъмолкунанда оварда шавад.

**Сарчашмахои истифодабурдашуда**

1. Всероссийский общественный портал «Энергоэффективная Россия» (http://www.energohelp.net).
2. Гизатулин В., Евсеев Т. Комплексный подход к снижению топливно - энергетических затрат в гражданском строительстве. http//www.zodchiy.ru
3. Неплохов А.В. Комплексный подход к энергосбережению в жилищно - коммунальном хозяйстве // Энергетика региона: ЖКХ, №2, 2014.

**УДК 628.543.1:66087**

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Махмудов Юсуф Абдусаидович**
доцент кафедры «Охрана труда и экологии» ТИТЛП

**Урманов Нурмат Тулкунович**
ассистент кафедры «Охрана труда и экологии» ТИТЛП

**Махмудов Хусниддин Юсуф угли**
студент факультета технология легкой промышленности и дизайн, ТИТЛП

**Аннотация:** Сточные воды – это воды, бывшие в бытовом, производственном или сельскохозяйственном употреблении, а также прошедшие через какую-либо загрязненную территорию и загрязненные различными органическими и неорганическими веществами. Источники загрязнения водоемов многочисленны и весьма разнообразны, они во многом определяют состав и свойства сточных вод. В работе исследуются существующие методы очистки сточных вод гальванического производства. Проблема обезвреживания производственных сточных вод является актуальной, в значительной степени определяющей экологическую обстановку в водных бассейнах Республики Узбекистан.

**Abstract:** The waste water - is water that were in domestic, industrial or agricultural use, and have passed through any contaminated areas and contaminated by various organic and inorganic substances. Sources of water pollution are many and very diverse, they largely determine the composition and properties of wastewater. We study the existing methods of wastewater treatment electroplating. The problem of disposal of industrial wastewater is relevant, it is largely determined by the environment in water basins of.

Одной из актуальных проблем современности является защита гидросферы от загрязнения и истощения. В результате производственной и хозяйственной деятельности возникает искусственный круговорот воды. При этом негативные антропогенные воздействия на водную среду являются неизбежными, но их можно предотвратить или уменьшить за счет очистки использованной воды перед сбросом ее в водоем. Загрязнение гидросферных комплексов при непрерывном увеличении водопотребления и количества образующихся промышленных текстильных и химических отходов является серьезной экологической проблемой современности, а точнее – проблемой национальной безопасности. В промышленных регионах постоянно растет количество водоемов, больших и малых рек, где качество воды оценивается как все менее удовлетворительное для всех видов пользования. По данным всемирной организации здравоохранения, до 80 % заболеваний человека связано с потреблением некачественной воды и продуктов питания. На многих предприятиях предусмотрена система мер, позволяющих обеспечить снижение загрязнения водоемов промышленными и бытовыми отходами, разработаны и внедряются безводные и маловодные технологические процессы; используются локальные методы эффективной очистки и доочистки сточных вод с утилизацией всех уловленных веществ; внедряются оборотные и замкнутые системы водоснабжения предприятий [1]. Использование сточных вод в таких системах связано с необходимостью создания эффективных локальных методов, аппаратов и оборудования для очистки промышленных стоков от

механических, химических, физических и биологических загрязнений.

В настоящее время в связи с существенным ухудшением экологической обстановки во многих регионах Узбекистана и регулярным повышением уровня требований к мерам по защите окружающей среды от загрязнений роль эффективной и качественной работы промышленных очистных сооружений постоянно возрастает. Качественная очистка промышленных стоков является весьма актуальным вопросом для самых различных отраслей промышленности. Промышленная очистка сточных вод включает обширный комплекс мероприятий, главной целью которого является доведение качества воды до требований, предъявляемых к ней санитарными нормами. Проблема обезвреживания производственных сточных вод гальванических производств является одной из наиболее актуальных, в значительной степени определяющих экологическую обстановку в водных бассейнах Республики Узбекистан.

В связи с тем, что в сточных водах промышленных предприятий могут содержаться специфические загрязнения, их спуск в городскую канализацию ограничен комплексом требований. Выпускаемые в канализацию производственные сточные воды не должны:

- нарушать работу сетей и сооружений;
- содержать более 500 мг/л взвешенных и всплывающих веществ;
- содержать вещества, способные засорять трубы канализационных сетей и отлагается на стенках труб;
- оказывать разрушающее действие на материал труб и элементы сооружений канализаций;
- содержать горючие примеси и растворенные газообразные вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси в канализационных сетях;
- содержать вредные вещества в концентрациях препятствующих биологической очистке сточных вод или сбросу их в водоем;
- иметь температуру >40°С.

Для обеспечения нормальной работы очистных сооружений городской канализации при совместной очистке производственных и бытовых сточных вод их качество в любое время суток не должны иметь:

- температуру ниже 6 °С и выше 30 °С;
- активную реакцию pH ниже 6,5 и выше 8,5;
- общую концентрацию растворенных солей более 10 г/л;
- БПК $_{полн}$ более 500 мг/л при поступлении на биологические фильтры и более 1000;
- мг/л при поступлении в аэротенки;
- нерастворимых масел, смол и мазута;
- биологически жестких синтетических ПАВ;
- концентрации вредных веществ больше допустимых концентраций по санитарным нормам.

Сточные воды предприятий текстильной и легкой промышленности представляют собой гетерогенные системы, загрязнения которых находятся в растворенном, коллоидном и не растворенном состоянии. В сточных водах в различных соотношениях всегда присутствуют органические не органические компоненты загрязнений. К органическим загрязнениям, кроме веществ животного и растительного происхождения (волокно, серицит), относятся различные продукты органического синтеза, красители, отделочные препараты, синтетические поверхностно-активные вещества и др. Разнообразные по составу минеральные и органические примеси требуют дифференцированного подхода при выборе технологического процесса очистки сточных вод хлопчатобумажного производства, фабрик первичной обработки шерсти, кенафа, льна; шелкомотального производства, красильно-отделочного производства и др. Поэтому в зависимости от состава, свойства и режима водоотведения

производственных сточных вод применяется:

- механическая очистка;
- химическая очистка;
- физико-химическая очистка;
- биологическая очистка сточных вод.

Одним из основных видов загрязнений производственных сточных вод являются нерастворимые минеральные и органические примеси, концентрация которых колеблется в широких пределах. Основная задача механической очистки заключается в усреднении концентрации, 1 регулировании расхода сточной воды и выделении нерастворимых примесей в очистных сооружениях.

Для механической очистки применяется процеживание, отстаивание, фильтрование и центробежное удаление взвешенных частиц. Механическая очистка, как правило, является предварительным способом очистки производственных сточных вод.

Схема механической очистки производственных сточных вод включает следующие сооружения:

- решетки с дробилками (Рис.1) для задержания и измельчания крупных загрязнений органического и минерального происхождения; песколовки для выделения тяжелых минеральных примесей;
- отстойники ( Рис.2) для выделения осаждающихся примесей;
- фильтрование из сточных вод тонкодиспергированных твердых и жидких веществ, удаление которых отстаиванием затруднено;
- центробежное осаждение вгидроциклонах и центрифугах.

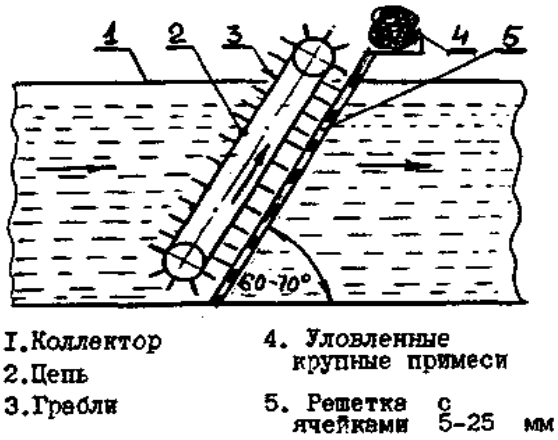



Рис. 1. Схема коллектора с установкой для процеживания сточной воды и удаления крупных нерастворимых примесей

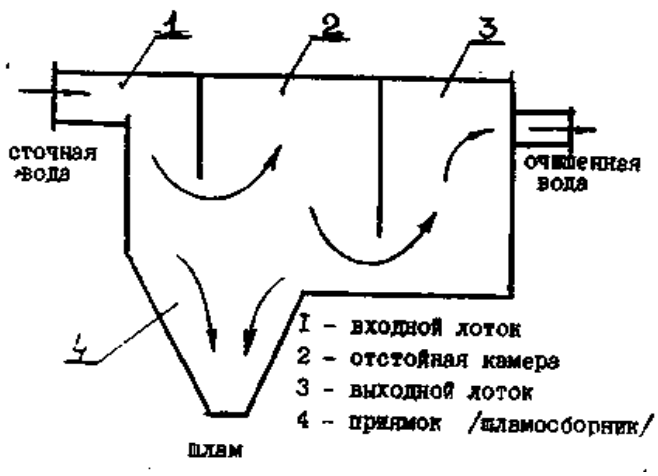



Рис. 2 Схема горизонтального отстойника.

Основными методами химической очистки производственных сточных вод являются нейтрализация и окисление. К окислительным методам относится также химическая обработка сточных вод.

Химическая очистка может применяться как самостоятельный метод перед подачей производственных сточных вод в систему оборотного водоснабжения, а также перед спуском их в водоёмы или городскую канализацию. Это делается с целью их дезинфекции, обесцвечивания или извлечения из них различных компонентов. В ряде случаев химическую очистку применяют в качестве предварительной перед биологической или физико-химической очисткой.

Основная цель предлагаемых методов – снижение содержания тяжелых металлов до значений ПДК, позволяющих осуществлять слив очищенной воды в канализацию или возврат очищенной воды в производство. Учитывая наличие в сточных водах гальванических производств широкого диапазона тяжелых металлов и их различные условия осаждения, максимальная очистка от данных примесей осуществляется многостадийно [2]. Суть очистки сточных вод гальванического производства от тяжелых металлов заключается в переводе растворенных ионов металлов в нерастворенные химические соединения с последующим отделением и обезвоживанием твердой фазы. В Европе метод химического осаждения применяется для заключительной очистки образующихся сточных вод, это относительно небольшой объем от общего числа очищаемой воды, т.к. основная часть воды очищается непосредственно на производстве. Например, производится регенерация обезжиривающих растворов с помощью установки микрофильтрации, производится регенерация промывных вод и травильных растворов с помощью фильтров и ионообменных установок.

В Узбекистане же, как правило, все имеющиеся виды растворов поступают в усреднитель, нейтрализуются и сбрасываются в канализацию. В целом процесс очистки сточных вод гальванического производства состоит из следующих ступеней: 1. Нейтрализация – выравнивание определенного значения уровня pH с помощью NaOH,Ca(OH)2 и т.д. для химического осаждения металлов; 2. Флокуляция – добавление органических флокулянтов для образования макрофлокул; 3. Осаждение – для отделения твердой фазы с последующим обезвоживанием шлама; 4. Заключительная доочистка – фильтрация, сорбция или ионный обмен. Выбор оптимального метода очистки сточной воды – достаточно сложная задача, что обусловлено многообразием находящихся в воде загрязняющих веществ и высокими требованиями, предъявленными к очищенной сточной воде. При выборе метода очистки учитывают не только их состав, но и требования к очищенной воде.

**Список использованных источников**

1. Яковлев СВ. Очистка производственных сточных вод. М., Стройиздат. 2009 г.
2. Васильев Г. В. Очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности, М., Легкая индустрия, 2008 г.
3. Кудратов А. К. Охрана окружающей среды. Т., «Узбекистан» 2005 г.
4. Гогина Е. С., Гуринович А. Д., Урецкий Е. А. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие. М., 2012., 312 с.
5. vo-da.ru›Промышленные **стоки**

**УДК 004.04**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ УСЛУГ С ТРАНЗАКЦИЯМИ

**Разокова Махфиза**
Ассистент Самаркандского Государственного Университета

**Аннотация:** В данной работе описаны методы создания веб приложений для определенных ОС телефонов для сфер услуг где осуществляются операции с транзакциями. Так же приведен примерный образ необходимого БД(базы данных) для такого тапа проектов.

**Ключевые слова:** WEB приложения и сайты, база данных, транзакции, push notifications, HTML, CSS,

Последнее время много создаются мобильных приложений для интерактивных услуг с транзакциями.

В данной статье рассматривается проектирование структуры мобильных приложений для ресторанного бизнеса. Для этого надо бы поделиться своими наблюдениями и наработками. Это может быть полезно как для разработчиков, так и для заказчиков, которые решат создавать приложение для своего ресторана, кафе, либо любого другого предприятия, которое работает с постоянным оборотом клиентов.

Ресторанный бизнес работает в постоянной интеракции с клиентами. По сути это пользователи его сервисов, с которыми всегда хотелось бы быть на связи. Одна из главных задач ресторана, это облегчить “работу” потенциального клиента по заказу и оплате своего товара. В данном примере в качестве товара может выступать ужин, обед, и т.п. Клиент должен иметь максимально быстрый и простой способ заказа и оплаты, в противном случае велика вероятность того, что он перейдет к “более удобным” конкурентам. Одним из инструментов решения этой проблемы может быть мобильное приложение.

**Основные задачи мобильного приложения для ресторанного бизнеса:**

Мобильные приложения для ресторанного бизнеса предназначены для предоставления пользователям удобного удаленного интерфейса реализации услуг.

Задачами, выполняемыми мобильными приложениями могут быть следующие:

1. Просмотр меню и цен.
2. Быстрый доступ к данным – как доехать, как позвонить.
3. Заказ столика, доставки.
   - Ввод адреса – проверка района на то делаем ли доставку.
   - Опционально изменяем время доставки и ее цену в зависимости от района.
4. Хранить предыдущие адреса пользователя для быстрого доступа.
5. Показывать историю заказов для простоты пользователя.
6. Продвижение специальных предложений ресторана.

Видно, что функционал приложения не сильно отличается от того, что может предоставить сайт. Казалось бы, создание мобильного сайта вполне может решить поставленные задачи, однако, как показывает практика, это не так.

**Для чего, прежде всего, нужно мобильное приложение:**

1. Чтобы “обозначить территорию”.
2. Чтобы у пользователя был быстрый доступ к заказу.
3. Чтобы была возможность собирать о нем статистику и не просить его каждый раз вводить логин и пароль.

Плюс у нас теперь есть доступ к push notifications – мы можем проективно сообщать пользователю о тех или иных мероприятиях.

**Преимущества мобильного приложения:**

1. Сбор статистики о пользователя (как результат – продвижение интересных ему товаров)
2. Прямая связь с клиентом (push notifications)
3. Клиенту просто оформить заказ без ожидания на телефоне и без нужды говорить с представителем ресторана.

Есть несколько разных задач, которое приложение должно решать. Объединять все их в одно не имеет смысла – это приведет к нагромождение и пользователю в итоге будет сложно пользоваться данным приложением. Самое правильное – это очертить круг

1. Прием адреса.
2. Проверка корректно ли введен адрес.
3. Проверка выполняется ли доставка в этот район.
4. Вывод дополнительных опций, в случае если нет доставки, ресторан закрыт, спец предложения.

Видно что для данного приложения нужно будет база данных.

Для каждого бизнеса решение будет выглядеть иначе в зависимости от его задач. Для более большего

Последующие экраны:

1. Категории
2. Список продуктов.
3. Корзина.
4. Страница “спасибо за покупку”.

Вышеуказанные услуги не будут эффективными, если первый экран не выполнит свои функции. Даже больше, если он работает плохо, то и все приложение будет производить плохое впечатление

задач, которые должны будут решены и как можно быстрее выходить на рынок, а уже потом нужно делать доработки по отклику клиентов.

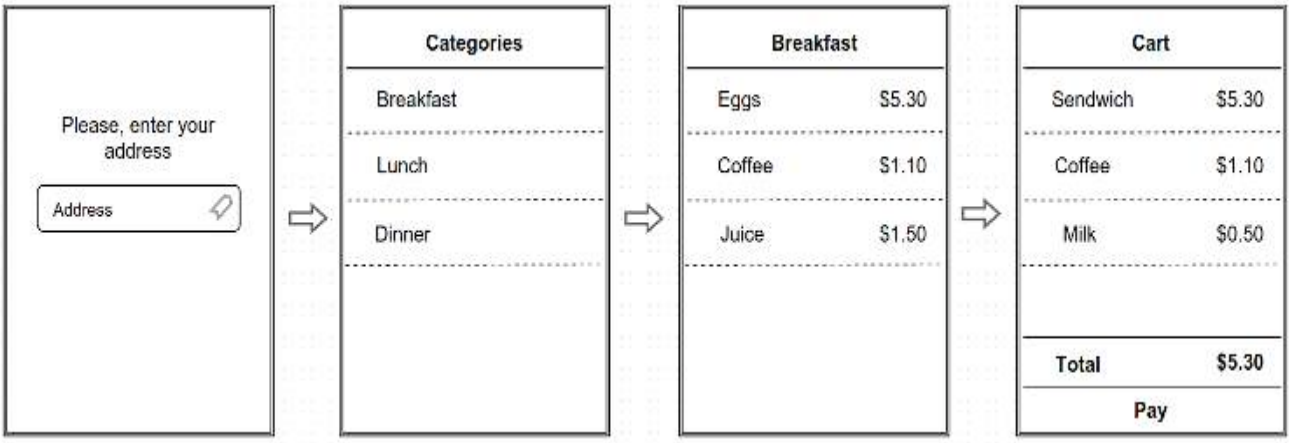
Если приложение в первую очередь предназначено для оформления доставки, то его последовательность действий для вывода на экран результатов работы интерактивного приложения может быть организовано по следующей схеме:

Очень важная роль ложиться на первый экран приложения – ввод адреса доставки. Он должен выполнять сразу несколько функций:

И нужно указать что для реализации такого проекта можно использовать WEB приложения тоже которые имеют ряд преимуществ в разработке такого типа приложений.

**Применение гибридных мобильных приложений.**

Создавать приложения под смартфоны без использования нативные языки разработки (которые трудно изучать) кажется достаточно привлекательной, особенно принимая во внимание тот факт, что для разработки требуются широко известные HTML, CSS и JS. Это не значит, что легко, однако, сама идея разработки приложения уже выглядит проще.




Сфера в которых гибридное приложение может найти применение:

- Веб сайт работающий как приложение.
- Комплексное мобильное приложение, которое можно залить и скачать на appstore или google play

• Добавить функционал в существующее приложение.

1. Создание сайта, работающего как приложение, достаточно интересная идея. Конечно, что это не абсолютное решение и всем без исключения его советовать не стоит. Плюс к этому оптимальный подход – это выделить определённый сервис сайта в такое приложение. Например, для сайта ресторана в отдельное приложение можно выделить заказ столика, либо заказ доставки, с выбором блюд и времени доставки.

2. Гибридное приложение может быть упаковано в нативную оболочку и выставлено для всеобщего доступа. Сфера применения таких приложений очень широка. Разумеется, что тут есть определённые ограничения, как например работа со сложными вычислением или графикой.

3. Здесь логично начать с примера, с которым нам приходится сталкиваться чуть ли не каждый день. Приём оплаты. Дело в том, что разрешение на приём кредитных карт через браузер это одно, а через нативное приложение это уже совсем другое. И во многих случаях значительно проще сделать интерфейс для приёма кредиток через webview, а не в нативной оболочке.

Другой пример это вывод часто меняющегося интерфейса. Например, приложение используется несколькими фирмами, но у них очень разные меню, тогда как весь остальной контент идентичен. В этом случае имеет смысл сделать вывод отличающихся частей через webview.

Большие фирмы, например тот же paypal продвигают свои приложения, которые объединяют несколько бизнесов в одной упаковке. Самый быстрый способ встроить свой бизнес в такое приложение через webview. При этом подходе, если вы захотите обновить своё приложение вы не будет зависеть от родительской оболочки.

Разумеется, что при каждом из этих подходов мы должны использовать технологии HTML, CSS, JS. И вышеуказанные приложение должны вести себя как полноценная аппликация

**Литература:**

1. Шакирова Ю. К., Савченко Н. К., Абилдаева Г. Б., Зайцева С. В., Мартыненко О. В. Проектирование мобильных приложений и облачных сервисов // Молодой ученый. — 2016. — №2. — С. 254-258.

Майер Р Android 2 : программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов М. : Эксмо, 2011. — 672 с.

УДК 371

# ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА МОДУЛЛИ ТИЗИМ АСОСИДА ФАНЛАР ЎРТАСИДАГИ ИНТЕГРАЦИЯНИ ҚЎЛЛАШ

**Раззоқов Ҳабиб Холиқович**
Самарқанд ветеринария медицинаси институти доценти

**Аннотация:** Мазкур мақолада республикамиз таълим тизимида долзарб бўлган масалардан бири, модулли ўқитиш технологиялари бўйича кейинги йилларда қўлга киритилган ютуқлар таҳлили, модулли ўқитиш технологиясини амалда қўллашда амалга оширилиши лозим бўлган талаблар ва қоидалар тўғрисида, модулли ўқитиш технологиясининг мақсади ва моҳияти ҳамда модулларни ишлаб чиқиш учун амалга оширилиши лозим бўлган ишлар тўғрисида фикр юритилган.

**Калит сўзлар:** Модул, блок-схема, индивидуаллаштириш, мантиқий занжир, маслаҳат, дидактик мақсад, ўқув элементи.

Модулли ўқитиш технологияси ғояси ўтган асрнинг 60 – йилларида АҚШ да бошланган бўлиб, бу технология тўғрисида халқаро миқёсда дастлаб 1972 йили ЮНЕСКО нинг Токиодаги бутунжаҳон конференцияда сўз юритилди ва 1982 йилдаги Парижда қабул қилинган декларациясида модулга қуйидагича таъриф берилди: Модуль – машқлари, хусусий тезликда диққат билан танишиш ва кетма-кет ўрганиш орқали индивидуал ёки гуруҳ машғулотларида бир ёки бир неча малакага эга бўлиш учун мўлжалланган алоҳида ўргатувчи пакетдир (тўплам) [5].

Ҳозиргача республикамизда таълим жараёнига модулли ўқитиш технологиясини амалда қўллаш ва жорий этиш борасида эътиборга лойиқ ишлар амалга оширилган. Жумладан, Н.Ҳ.Авлиёқулов ва К.Т. Олимовларнинг [4] педагогик технологияни лойиҳалаш босқичлари ва модулли ўқитиш тамойилларини ишлаб чиқиш борасидаги изланишларини, ҳозирги педагогик технологияларнинг умумий асосларини ёритишга бағишланган тадқиқотларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Модулли ўқитиш технологиясига ўтишнинг асосий мақсадлари сифтида қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш мумкин:

- таълим беришнинг узлуксизлигини таъминлаш (фанлар ўртасидаги интеграция);
- таълим олувчининг индивидуаллашиши;
- ўқув жараёни учун керакли материаллар банки яратилиши эвазига, мустақил ўзлаштириш самарадорлигини ошириш учун шароит яратиш;
- ўқитишни жадаллаштириш;
- назарий билимлар сифатини ошириш билан бирга, касбий малака даражасини ошириш.

Модулли ўқитиш технологияси асосида таълим жараёнини ташкил этишнинг моҳиятига тўхталадиган бўлсак, бунда таълим олувчи фаннинг ҳар бир модули билан ишлашда билим олиш учун ёки фаолиятининг аниқ мақсадларига мустақил равишда, тўлиқ ёки қисман ўқитувчининг маслаҳати ёрдамида эришади.

Модулли ўқитиш технологиясининг асосий талаблари сифатида қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш мумкин:

— ҳар бир модулнинг мазмунига барча ўқув элементлари материални ўзлаштириб олиш бўйича мақсад белгилашни;

— модул бир ва бир неча дидактик мақсадга эришишни таъминлашга қаратилиши;

— модуллар мазмуни мустақил фикрлаш, мантиқий ўйлаш ва амалий фаолиятга йўналтирилган бўлиши;

— касбий-ижодий фикрлашни ривожлантириш мақсадида модулнинг ўқув материали мазмуни муаммоли тарзда берилишига эришиш шулар жумласидандир.

Модулли ўқитишда таълим олувчиларнинг билим, малака, кўникмаси қатъий равишда назоратнинг рейтинг тизимида баҳоланишини зарурият қилиб қўяди.

Ҳар бир модул бўйича тайёрланадиган ўқув материаллари ўз ичига ўқиш даврини тўлиқ қамраб олган модулли дастур, назарий материаллар (маъруза), ўқув-услубий тарқатма материаллар, индивидуал топшириқлар, ўқув илмий адабиётлар рўйхати, мустақил ишлар учун топшириқлар ва назорат топшириқларини қамраб олади.

Модулли таълим технологиясини ишлаб чиқиш ва амалда жорий этиш учун, қуйидаги ишларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

-фанни давлат таълим стандартлари асосидаги модулли ўқув режасини ишлаб чиқиш;

- ҳар бир фан бўйича намунавий модулли технология асосида ўқув дастурини ишлаб чиқиш:

- модулли ўқув дастур асосида фаннинг ишчи ўқув дастури (силлабус)ни ишлаб чиқиш:

-силлабусда келтирилган ўқув элементари учун маълумотлар банки, ҳисоб график ишларни бажариш, мустақил ва индивидуал ишлар учун топшириқлар бўйича услубий кўрсатмалар ва йўриқномалар тизимини яратиш;

-ўқув элементларини ўзлаштириш даражаси мониторингини амалга ошириш учун оралиқ ва жорий назоратларни ўтказиш тартибини ишлаб чиқиш:

-ҳар модул бўйича якуний назоратни амалга ошириш учун тест синовлари саволларини модуллар бўйича яратиш.

Ҳар бир фаннинг модулли ўқитиш технологияси тизимига ўтиш самарадорлигини қуйидаги омилларга боғлиқ ҳолда баҳолаш мумкин:

- кафедранинг фан бўйича замонавий моддий-техник воситалар билан таъминланганлик даражаси;

- фан бўйича профессор-ўқитувчилар таркибининг малакавий даражаси;

-фан бўйича модулли технология талабларига асосан ўқув-услубий материаллар, воситалар ва информацион электрон маълумотлар базасини яратилганлик даражаси;

- дидактик материалларни тушунарлилиги ва ўзлаштирилганлик даражаси;

- эришилган натижаларни таҳлил қилиш асосида модуллардаги ўқув элементларни такомиллаштирилиб борилиши;

-ҳар бир ўқув элементи учун тарқатма ва тасвирли материаллар тўпламини талабага машғулотдан олдин берилиши;

Фан бўйича модулларни тузишда ўқув элементларнинг назарий қисми (маъруза) ва улар билан боғлиқ бўлган амалий дарслар ва лаборатория ишларини мантиқан боғлиқ ҳолда тузиш эвазига, талабалар маълум амалий кўникмаларга эга бўладилар.

Модулнинг таркибига кирувчи ҳар бир ўқув элементини тайёрлашда, уни кичик блокларда тизимлаш асосида тузиш, ўқув материалларни блок-схемалар ва визуаллаштирилган ҳолатда тақдим этилиши, фаннинг асосий масалалари бўйича умумлаштирилган ахборотлар берувчи муаммоли ва йўриқли маърузаларни таълим технологияси ва технологик хариталар кўринишида берилиши мавзуни ўзлаштириш самарадорлигини оширади.

Фаннинг хусусияти ва моҳиятидан келиб чиққан ҳолда модулларни қўйидаги таркибда тузиш мумкин: [3]

- ✓ тарихий - муаммо, теорема, масала, тушунчаларнинг тарихига қисқача шарх бериш;
- ✓ муаммоли - муаммони шакллантириш;
- ✓ тизимли - модул таркибини тизимли намоён этиш;
- ✓ фаоллаштириш - янги ўқув материалини ўзлаштириш учун зарур бўлган таянч иборалар ва ҳаракат усулларини ажратиб кўрсатиш;
- ✓ назарий - асосий ўқув материали бўлиб, унда - дидактик мақсадлар, муаммони ифодалаш,

гипотеза (фараз)ни асослаш, муаммони ечиш йўллари очиб кўрсатилади;

✓ тажрибавий - тажрибавий материални (ўқув тажрибаси, ишни ва бошқаларни) баён этиш;

✓ умумлаштириш - муаммо ечимининг тасвири ва модул мазмунини умумлаштириш;

✓ қўлланиш - ҳаракатларнинг янги усулларини ва ўрганилган материални амалиётда қўллаш бўйича масалалар тизимини ишлаб чиқиш;

✓ хатоликлар - ўқувчининг модул мазмунини ўзлаштиришда кузатиладиган бир турдаги хатоликларини очиб ташлаш, уларнинг сабабини аниқлаш ва тузатиш йўлларини кўрсатиш;

✓ уланиш - ўтилган модулни бошқа модуллар билан шу жумладан ёндош фанлар билан боғлиқлигини намоён этиш;

✓ чуқурлаштириш - иқтидорли ўқувчилар учун мураккаб ўқув материалларини тақдим этиш;

✓ тест-синови - модул мазмунини ўқувчилар томонидан ўзлаштириш даражасини тестлар ёрдамида назорат қилиш ва баҳолаш.

Шундай қилиб, фанлар бўйича модулли ўқитиш технологиясини тузиш ва амалда қўллаш:

-фанларни ўзаро интеграцияси асосида, таълим жараёнини жадаллаштиришни;

-мавзуларни ўзлаштиришда модул ичида ва ўзаро бошқа модуллар билан боғлиқлик даражисини оширилишини;

-фаннинг таркибий қисмини аниқлаш ва тузишда тизимли ёндошувни;

-модуллар асосида талабалар билимини самарали назоратини;

-қисқа муддатларда талабаларнинг фанни ўзлаштириш даражасини аниқлаш эвазига қўшимча машғулотлар, консультатив-маслаҳат тадбирларини амалга оширишни;

- талабалар томонидан фанни ўзлаштиришда ижодий ёндошув қобилиятларини оширишни таъминлайди.

**Фойдаланилган адабиётлар**

1. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Китоб: Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. – Тошкент: Шарқ, 1997. 32-61 б.
2. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар – тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995. – 32 б.
3. Авлиёқулов Н.Ҳ., Мусаева Н.Н. Янги педагогик технологиялар. Олий ўқув юртлари учун дарслик
4. Авлиёқулов Н.Ҳ. Ўқитишнинг модул тизими ва педагогик технологияси амалий асослари. Услубий қўлланма. – Бухоро, 2001. – 49
5. Асқаров И. Б. Касб-ҳунар коллежларида “Автомобил ва двигателларга техник ҳизмат кўрсатиш, таъмирлаш” фанидан дарс беришда модулли ўқитиш технологиясини қўллаш. Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Тошкент 2013 й.

УДК: 633.11; 631.52.

# УНИВЕРСАЛ СЕЯЛКАНИНГ ЖЎЯК ФОРМАСИНИ ШАКЛЛАНТИРУВЧИ СТРЕЛКАСИМОН ОКУЧНИК ҚАНОТИ ПАРАМЕТРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

**Жахонгиров А., т.ф.н., доцент**
**Абдуллаев Б. В., ассистент**
Самарқанд ветеринария медицинаси институти

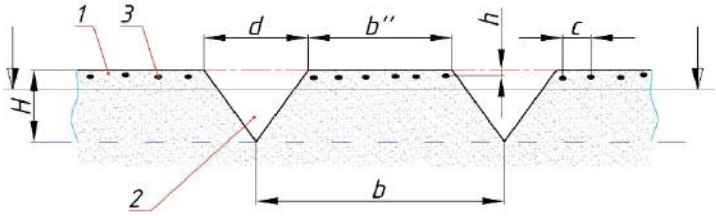
**Аннотация:** *Мақолада пахта теримидан сўнги ғўзали майдонларга (ғўзали фонга-ғўза қаторлари ораларига) кузги ғалла экишда, жўяк формаси технологик параметрларининг универсал сеялканинг стрелкасимон окучниги конструктив параметрларига боғлиқлиги тадқиқ этилган. Стрелкасимон окучник қанотлари ботиқлик радиусига боғлиқ равишда унинг горизонтал текисликга нисбатан узунлиги бўйича энининг ботиқлик бурчагининг ўсиши тасирида ғўза қаторлари орасида жўяк формасини шакллантириш жараёни тадқиқ этилган. Унинг сеялкага ўрнатилгандаги аҳамияти хулоса қилинган.*

**Калит сўзлар:** Жўяк шакллантириш, ғўзали фон-ғўза қаторлари оралари, дала, уруғ экиш, технология, махсус сеялка, стрелкасимон окучник, параметр, жўяк формасини шакллантириш, окучник конструкциясининг аҳамияти.

Ўзбекистонда экинбоп, ҳосилдор ерларнинг чегараланганлиги туфайли, бугунги кунда кузги ғаллаларнинг 80-85 фоизи суғориладиган майдонларда, яъни “пахта-ғалла” алмашлаб экиш орқали пахта теримидан сўнг ғўзали майдонларда етиштирилмоқда. Чунки Ўзбекистоннинг об-ҳаво шароитида кузги уруғ экиш мавсумини қисқа-оптимал муддатда (ўртача 20-сентябрдан 10-октябргача) тугатиш лозим бўлади. Бу пайтда далани пахтаси териб олинган ғўзапоядан тозалаш учун алохида корчаватели,транспортлар, погрузчиклар ва қўшимча ишчи кучи, ёқилғи ва бошқа сарф харажатларнинг ортишига олиб келади. Ушбу ҳаражатларни тежаш мақсадида уруғ экиш жараёнлари ғўзапояли фонга юза ишлов бериш орқали амалга оширилади. Маълумки ғаллачиликда ҳосилдорлик ва етиштирилган ялпи дон ҳажмини оширишда тўғридан-тўғри таъсир этувчи асосий омиллардан энг муҳими суғориладиган майдонларда сараланган ва серҳосил навли ғалла уруғларини экиш, уларнинг тўлиқ ривожланиши, яхши тупланиши ва совуқдан сақланишини таъминлаш нтижасида эришиш мумкин. Бу эса ўз навбатида суғориладиган пахта теримидан сўнги ғўзали фонга самарали уруғ экиш усулларини қўллашни, агротехника талаби бўйича, уруғлик донни 3÷5 см ли бир хил чуқурликга белгиланган меъёрда сифатли экишни, ернинг ҳосилдор қатламининг ҳар бир ўсимликга тўғри келадиган элементар майдонларга тенг тақсимланишини таъминловчи инновацион технологияни жорий этишни тақоза этади. Бундай кузги ғалла экиш технологияси қўлланилганда биринчидан, ўсимликнинг туплаш бўғзи тупроқда 3+4 см чуқурликда жойлашиш ҳисобига туплаш сонининг катта бўлиши таъминланади, иккинчидан қишда ўсимликнинг совуққа, ёзда эса жазирама иссиқ ҳарорат таъсирига чидамлилиги баланд бўлишини, бошоқдаги донларнинг донадор ва тўлалигини, серҳосиллигини таъминлайди [1].

Бироқ шу кунгача ғўзали майдонларга (ғўзали фонга-юза ишлов берилган ғўза қатор ораларига) уруғ экувчи сеялкалар йўқлиги сабабли, кузги ғалла экишда қўлланилаётган ананавий технологияда уруғ экиш жараёнлари, самарасиз технологияда, сифатсиз, агротехник талабларга зид равишда, ғўза катор орасига уруғларни “сочма усулда” самарасиз мосламалар ёрдамида экилмоқда. Суғориш ариқларини сифатсиз очиш (жўяк шакллантириш) натижасида ернинг ҳосилдор қатлами

ресурсларидан фойдаланиш даражаси пастлигича қолмоқда. Яъни, ушбу усулдаги суғориш тизимини амалга ошириш учун ҳозирги даврда пахтачиликда ишлатиладиган культиваторлар окучниклари ёрдамида эгат (суғориш ариқлари очиб), кўндаланг кесими «тенг ёнли трапеция» кўринишида бўлган жўяклар шакллантирилмоқда (1-расм).



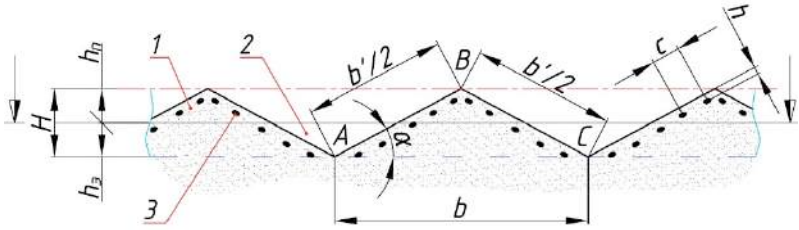

**1-расм. Ананавий уруғ экиш усулининг принципиал схемаси**.
1 - пушта; 2 - эгат; 3 – уруғ; b – жўяк эни; $b^{II}$ – пушта эни; c – уруғ қатор оралиғи; d – эгат эни (култиватор окучниги ёрдамида шакллантирилган суғориш ариғи).

Бундай технологияда ғалла уруғларини экиш усули қўлланилганда, яъни узунлиги *L,* эни *b* га тенг бўлган жўяк шакллантирилганда уруғ экиш мумкин бўлган майдон

$$F_1 = (b - d) \cdot L;\ м^2 \qquad (1)$$

ни ташкил этади ва ер ресурсларидан фойдаланиш даражасининг пасайишига олиб келмоқда.

Шу нуқтаи назардан ғўза қаторлари орасига кузги ғаллаларни экишда қўлланилиб келинаётган мавжуд-ананавий технологияда (1-расм) да уруғ экиш усули ўрнига, янги самарали технологияда уруғ экиш усули (2-расм) тавси этилди [1].




**2-расм. Тавсия этилган жўяклаб ёппасига уруғ экиш усулининг принципиал схемаси (жўяк кўндаланг кесими).** 1 - пушта; 2 – эгат (махсус окучник ёрдамида шакллантириладиган суғориш ариғи); 3 – уруғ; b – жўяк эни; $b^I/2$ – жўякнинг ён қияликлари эни; $\alpha$ - жўякнинг ён қиялик бурчаги; c – уруғ қатор оралиғи (махсус сеялка ёрдамида экилганда); h – экилган уруғ чуқурлиги, H-жўяк баландлиги (чуқурлиги); $h_э$ – эгат баландлиги (чуқурлиги); $h_п$ – пушта баландлиги;

Ушбу тавсия этилган кўндаланг кесими тенг ёнли учбурчак АБВ кўринишда шакллнтирилган схемадаги узунлиги *L,* эни *b* га тенг жўякга ғалла уруғларини экиш усули (2-расм) қўлланилганда эса уруғ экиш мумкин бўладиган майдон

$$F_2 = L \cdot \frac{b}{\cos\alpha};\ м^2 \qquad (2)$$

бўлади.

Кўриниб турибдики, ушбу тавсия этилган технологияда уруғ экиш усули (2-расм) қўлланилганда эса, мавжуд-ананавий технологияда (1-расм) да уруғ экиш усулини қўллашга нисбатан ернинг ҳосилдор қатламидан фойдаланиш даражаси қуйидаги кўринишни олади

$$f = \frac{F_2}{F_1} = \frac{b/\cos\alpha}{(b-d)}; \qquad (3)$$

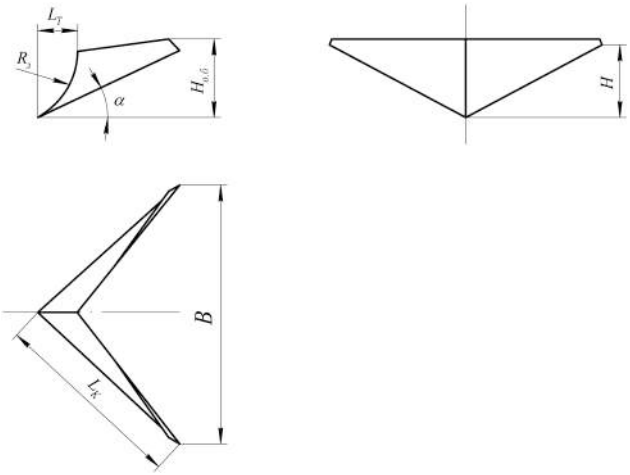
ни, яъни ернинг ҳосилдор қатламидан фойдаланиш даражаси

$$1 < f; \qquad (4)$$

эканлигини исботлайди[2].

Бундан келиб чиққан ҳолда, эндиликда ушбу технологияда уруғ экишни самарали амалга оширувчи махсус сеялка констукциси тавсия этилди [3]. Унинг саноат намунаси яратилди [4]. Чунки ғалла экиш технологияси таркибидаги жараённи амалга оширишда яъни, бажаришда қўлланиладиган сеялканинг ҳар бир ишчи органлари конструкциялари уруғ экиш сифатини, етиштирилган дон ҳажмини, таннархини, маълум даражада дон сифат кўрсаткичларини белгиловчи асосий омиллардан бўлиб ҳисобланади.

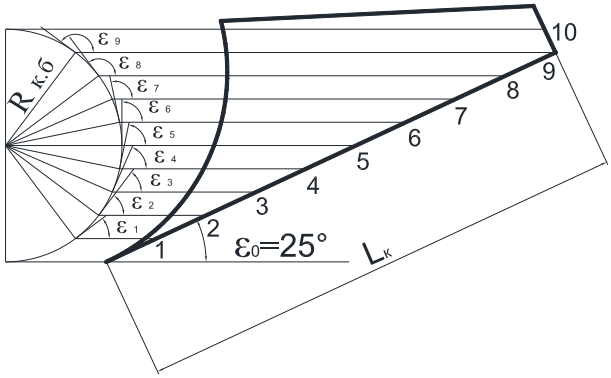
Шу нуқтаи назардан ғўзали фонга (ғўза қаторлари орасига) кузги ғалла уруғларини экишда янги яратилаётган махсус сеялканинг комбинациялашган ишчи органлари таркибидаги стрелкасимон окучник (3-расм) констукцияси параметрлари шакллантириладиган жўяк формасини таъминловчи муҳим кўрсаткич бўлиб ҳисобланади.




3-расм. Лойиҳалаштирилаётган ғўзали фонда (ғўза қаторлари орасига) жўяк формасини шакллантирувчи махсус ишчи органнинг учта текисликдаги проекцияси.

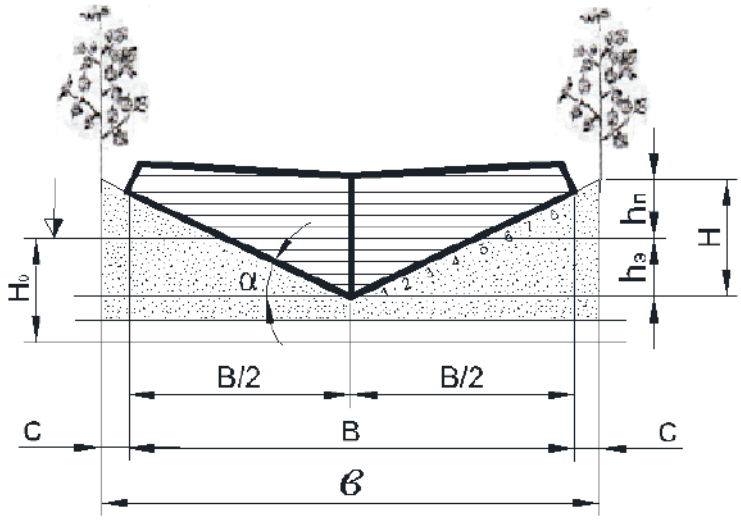
Яъни бу параметрлар окучник қанотларининг йўналтирувчи ботиқлик радиуси ($R_{к.б}$), қанотлари бириктирилган жой - йўналтирувчи эгрилик радиуси ($R_л$), товон учлиги узунлиги ($L_т$), окучник қаноти узунлиги ($L_к$), окучник баландлиги ($H_{о.б}$) ва В - окучник қамров кенглиги (В) лардан иборат [5]. Лекин ушбу параметлар умумий конструкцияни шакллантиришни кўрсатади. Шу сабабли стрелкасимон окучник параметрининг ишлаш жараёнида жўяк формасини шакллантиришга ва унинг сифатига таъсирини тадқиқ этиш талаб этилади.

**Материаллар ва методлар.** Шу нуқтаи назардан стрелкасимон окучник қанотларининг йўналтирувчи ботиқлик радиуси ($R_{к.б}$) ва окучник ҳаракат йўналишига нисбатан $\delta=45^0$ да ўрнатилган қанотининг пастги қиррасининг узунлиги ($L_к$) бўйича, ишлов берилаётган ер юзасига кўрсатадиган таъсири натижасида жўяк формасининг шакллантирилиш жараёнини кўриб чиқамиз (4;5-расм).




**4-расм. Стрелкасимон окучник қанотининг ботиқлик радиўсини шакллантириш схемаси.**

$R_{к.б}$ - окучник қанотининг йўналтирувчи ботиқлик радиуси; $L_к$ – қанотнинг пастги қирраси узунлиги; $\varepsilon_0$ - окучник қанотининг горизонтал текисликка нисбатан ростлаш бурчаги; $\varepsilon_1 \div \varepsilon_9$ - окучник қанотининг баландлигига нисбатан ботиқлик (суйрилик) бурчаклари.




5-расм. Стрелкасимон окучникнинг технологик жараённи бажариш схемаси. $H_0$ - экишга тайёрланган ғўза қатор орасига ёки очиқ майдонга ишлов бериш чуқурлиги; H – жўякнинг умумий баландлиги; $h_э$ – эгат баландлиги; $h_п$ – пушта баландлиги; B - стрелкасимон окучник қамров кенглиги; c – ҳимоя зонаси; *b* – жўяк эни, α – жўякнинг ён томони ғиялик бурчаги.

Ушбу схемалардан кўринадики горизонтал текисликка нисбатан $\varepsilon_0 = 25^0$ ҳолатда, жойлаштирилган стрелкасимон окучник қаноти пастки қирраси қанот узунлиги ($L_к$) бўйлаб - 0÷9 гача горизонтал текисликка нисбатан ботиқлик радиуси ($R_{к.б}$) га мос равишда $\varepsilon_0 \div \varepsilon_9$ гача ўзгаради. Натижада $H_0$ чуқурликда ишлов берилган, экишга тайёрланган ғўза қатор орасида ёки очиқ майдонда окучник $h_э$ чуқурликда ҳаракатланиш давомида окучник қаноти пастки қиррасининг 0÷5 гача бўлган қисми ва унинг ботиқлик радиусига мос ҳолда ўсаётган $\varepsilon_0 \div \varepsilon_5$ бурчак ўзгариши ёрдамида $h_э$ чуқурликдаги “пушта ва эгат”-жўякнинг (суғориш ариқлари)ни ҳосил қилади. Ундан қазиб чиқарилаётган тупроқ массасини окучник қаноти қиррасининг 5÷9 қисми горизонтал текисликка нисбатан окучник қаноти қирраси бурчагининг $\varepsilon_5 \div \varepsilon_9$ гача ўзгариши натижасида $h_п$ баландликдаги “пушта ва эгат”-жўякнинг бир томонини шакллантиради. Шу тариқа ёнмаён жойлашган стрелкасимон окучникларнинг қарама-қарши қанотлари ёрдамида кўндаланг кесими тенг ёнли

учбурчак кўринишдаги “пушта ва эгат”-жўяк формалари шакллантирилади.

**Натижалар ва уларнинг таҳлили.** Стрелкасимон окучник қанотлари-нинг узунлиги ($L_к$) бўйлаб 0÷9 гача горизонтал текисликка нисбатан окучник қаноти қирраси бурчаклари - $\varepsilon_0 < \varepsilon_1 < \varepsilon_2 < \varepsilon_3 < \varepsilon_4 < \varepsilon_5 ..... < \varepsilon_9$ гача ботиқлик радиуси ($R_{к.б}$) га мос равишда ўзгариб бориши натижасида $h_э$ чуқурликдаги “эгат” ва $h_п$ баландликдаги “пушта”ли, α бурчак остида шакллантирилган жўяк формаси ён томон юзаларини текис ва сифатли ҳосил қилишга эришилади.

Натижада стрелкасимон окучник ёрдамида ғўза қатор орасида ёки очиқ майдонда ушбу усулда шакллантирилган жўяк (“эгат” ва “пушта”)нинг юзаларига ёппасига қаторлаб, бир хил чуқурликда, сифатли уруғ экиш имкони яратилади.

**Хулоса.** Бундай стрелкасимон окучник констукцияси ёрдамида ғўза қатори орасида окучник қаноти пастки қиррасини горизонтал текисликка нисбатан $\varepsilon_0 = 0^0 \div 25^0$ гача ораликда ростлаш орқали баландлиги H=0 ≤ 19 см бўлган ҳар қандай жўяк формасини сифатли шакллантиришга эришиш мумкин.

Комбинациялашган ишчи органли сеялканинг бундай стрелкасимон окучник билан жихозланиши ушбу селканинг техник-иқтисодий кўрсаткичи имконини оширади ва универсаллигини таъминлайди. Яъни сеялканинг ғўза қатори орасида уруғ экишда агротехник талаб даражасида сифатли жўяк формасини шаклантириш натижасида, уруғларни сифатли экиш, уруғни кўмиб-зичлаш каби технологик жараёнларни бир йўла агрегатнинг бир ўтишидаёқ юқори сифатда амалга ошириш билан бажариш имконини беради.

**Фойдаланилган адабиётлар**

1. А.Аманов, Жахонгиров. Ғалла янги навларига ресурстежамкор технологияларни қўллаш самараси. AGRO ILM - O'ZBEKISTON QISNLOQ XO'JALIGI, 4-сон,2014 й., 13-14 б.
2. Жахонгиров А. Халилов Н., Абдуллаев Б.В. Ғўзали ва очиқ майдонларга самарали схемада уруғ экиш усулини тадқиқ этиш натижалари. AGRO ILM - O'ZBEKISTON QISNLOQ XO'JALIGI. 4 (48), 2017., 95-96 б.
3. Жахонгиров А., и др. «Зерновая сеялка».Патент № FAP 01126 Ўз. Рес. ИМА., 06 август 2016 й.
4. Жахонгиров А., и др. Универсальная зерновая сеялка (2 варианта) на промышленный образец № SAP 01418., 01.02.2016 й. Ўз. Рес. ИМА расмий ахборотнома № 19, Тсшкент 31 март 2016 й.
5. Жахонгиров А. Ғалла экиш учун жўяк очувчи ишчи органнинг рационал параметрларини асослаш усулини ишлаб чиқиш. «ТошДТУ ХАБАРЛАРИ» илмий техник Журнали № 3., Тошкент- 2018 й. 142-147 б.

УДК 624.1

# ХАВФСИЗЛИК МАДАНИЯТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШДА "ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ" ФАНИНИНГ АҲАМИЯТИ

**Раззоқов Ҳабиб Холиқович**
Самарқанд ветеринария медицинаси инстиути доценти,
**Разоқова Маҳфиза**
Самарқанд Давлат Университети ассистенти
**Камалова Махфиза**
Самарқанд Давлат архитектура ва қурилиш институти ассистенти
Самарқанд, Ўзбекистон

**Аннотация:** Мақолада инсон ҳаёт фаолояти хавфсизлиги ва жамиятда хавфсиз шароитларини яратиш ва таъминлашнинг баъзи бир муаммолари кўриб чиқилади. Инсон ҳаёти ва соғлиғини сақлаш давлатнинг энг муҳим вазифалардан бири бўлиб, жамиятнинг барқарор ижтимоий ва иқтисодий ривожланиши шартидир. Республиканинг ҳозирги ривожланиш босқичида барча бўғиндаги таълим жараёнида ҳар қандай фаолиятда инсон хавфсизлигига эришиш, хавфсиз хатти-ҳаракатларни амалга оширишда маданиятни шакллантириш масалалари мазмун ва моҳият жиҳатдан алоҳида ўрин тутади.

**Калит сўзлар:** ҳаёт фаолияти хавфсизлиги; фавқулодда вазиятлар; яшаш муҳити; ўқув жараёни; хавфсизлик маданияти.

Аҳоли ва ҳудудларни табиий, техноген ва ижтимоий характердаги салбий ҳолатлардан ва омиллардан ҳимоя қилиш соҳасидаги самарали давлат сиёсати-жамият барқарор ривожланишининг асосий шартларидан биридир.

Хавфли ҳодисаларни юзага келиш хавфини ҳар қандай шароитда имкон қадар камайтириш, инсон яшаш муҳитининг хавфсизлик талаблари билан касбий ва бошқа фаолиятнинг ажралмас бирлиги ҳақидаги ғоянинг қатъий шакллантирмасдан амалга ошириш мумкин эмас. Ҳар қандай вазиятда ҳам инсон ҳаёти ва соғлигининг ҳамма нарсадан устуворлигини англаш, содир бўлиши мумкин бўлган хавф-хатарларни олдиндан аниқлаш, фавқулодда вазиятларни бошқарув кадрларини ва аҳолини фавқулодда вазиятларда ҳаракат қилиш қобилиятининг сифати боғлиқдир. Раҳбар кадрлар ва аҳолини фавқулодда вазиятларда ҳаракат қилишларини сифатини оширишда мақсадли тайёрлаш, фавқулодда вазиятларнинг салбий оқибатларини камайтириш ва айрим ҳолларда уларнинг юзага келишини олдини олишга имконият яратади.

Жаҳон статистикаси турли хил фавқулодда вазиятларнинг доимий ўсишини кўрсатади. БМТ табиий офатлар хавфини камайтириш бўйича идораси маълум қилишича, сўнгги 20 йил ичида дунёда юз берган табиий офатлар 1,3 миллион одамнинг ўлимига олиб келди ва 2,9 триллион доллардан ортиқ моддий зарар етказди.

1998-дан 2017-йилгача бўлган даврда табиий офатлар туфайли жаҳон бозорларининг молиявий йўқотишлари 251% га ошди. Фалокатдан зарар кўрган мамлакатлар икки триллион 908 миллиард долларни йўқотди, уларнинг 77 фоизи об-ҳаво билан боғлиқ ҳодисаларга тўғри келади.

Табиий офатлар туфайли энг кўп миқдорда зарар топган давлатлардан АҚШ (944,8 миллиард), Хитой (492,2 миллиард), Япония (376,3 миллиард), Ҳиндистон (79,5 миллиард), Франция (48,3 миллиард), Германия (57,9 миллиард) ва Италия (56,6 миллиард) ни кўрсатиб ўтиш мумкин.

Кейинги 20 йил ичида дунёда 7255 йирик табиий офатлар юз берган бўлиб, уларнинг аксарияти иқлим билан боғлиқ. Содир бўлган табиий офатларнинг асосий кисмини сув тошкини ва бўрон ташкил

этади. Ушбу давр мобайнида катаклизмлар туфайли 1,3 миллион киши ҳалок бўлган, 4,4 миллиард киши жароҳат олган – уйини йўқотган ёки ёрдамга муҳтож бўлган.

Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлигининг маълумотларига кўра фақатгина 2018 йилнинг 9 ойида 94 та маротаба техноген, 48 маротаба таббий тусдаги фавқулодда вазиятлар юзага келиб бунда жами 289 киши ҳалок бўлган ва 536 киши жабрланган.

Бундан ташқари Ўзбекистон Республикаси Меҳнат ва бандлик вазирлиги матбуот-хизмати хабарига кўра, ишлаб чиқаришда 2018 йил Республика бўйича йил давомида ишлаб чиқаришда 554 та бахтсиз ҳодиса юз берган бўлиб, шулардан 164 таси ўлим билан тугаган, 364 таси оқибати оғир ва 26 таси гуруҳий бахтсиз ҳодисаларни ташкил этган.

Ўзбекистон Республикаси қонунлари ва бошқа норматив ҳужжатлар талабларига мувофиқ, фавқулодда вазиятларда аҳолини ҳимоя қилиш ва уларни ҳаракат қилишга ўргатиш соҳасида аҳолининг барча қатлами қамраб олган ҳолда босқичма-босқич ўқитиш борасида қарорлар қабул қилинган ва амалда жорий этилган ва этилмоқда.

Бугунги кунда ёш авлодни хавфсиз ҳаётга тайёрлаш, уларда соғлом турмуш тарзини шакллантириш, фавқулодда вазиятларнинг хавфли ва зарарли омилларидан ҳимояланиш ва уларга қарши тадбирларни амалга ошириш борасида таълим тизими муҳим ўрин тутади. Муболағасиз, таълим тизими, мамлакатнинг миллий хавфсизлигини таъминлаш ва алоҳида шахс ва жамият ҳаётини хавфсизлигини таъминлашга салмоқли ҳисса қўшаётганини таъкидлаш лозим.

Шу сабабли олий ўқув юртларида "Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги" фанини ўрганишдан асосий мақсад-талабаларда хавфсизлик маданиятини шакллантиришдан иборат. Хавфсизлик маданияти-бу шахснинг кундалик ҳаётда, касбий ва бошқа фаолиятда хавфсизликни таъминлаш учун олинган билим, тажриба ва кўникмалар мажмуасидан фойдаланишга тайёрлиги ва қобилиятидир, уларда хавфсизлик масалалари устувор деб қараладиган фикрлашни шакллантиришдан иборатдир.

Хавфсизлик маданияти концепциясининг асосий мазмунини аниқлаш учун "маданият", "хавфсизлик", "Ҳаёт фаолияти" тушунчаларини кўриб чиқиш ва ушбу тушунчаларни таққослаш керак.

Шундай қилиб, "Маданят"сўзи (арабча - мадиналик, яний шаҳарлик таълим-тарбия кўрганлик) деган маъноларни англатади ва табиат ҳамда ўзаро муосабатларда акс етадиган инсон фаолиятининг ўзига ҳос усули еканлигини такидланади. Маданият алоҳида индивиднинг ҳаёт фаолияти (шаҳсий маданият)ни ҳамда ижтимоий гуруҳнинг ёки жамиятнинг ҳаёт фаолияти усулини акс еттиради.

Хавфсизлик-жамият, давлат ва цивилизацияни янада ривожлантириш учун зарур шарт. Хавфсизлик муаммоларини инсон омилларини ҳисобга олмаган ҳолда ҳал этиш мумкин эмас. Хавфсизлик бу барча шахсларга, ижтимоий гуруҳларга хос бўлиб, жамият ҳаётининг барча соҳаларига бевосита ўз таъсирини кўрсатади.

Ҳаёт фаолият хавфсизлигини таъминлаш жараёнини фақатгина аҳолининг билим ва кўникмалари боғлиқ деб тушиниш нотўғри фикрдир. Амалиёт шуни кўрсатадики, ҳар қандай соҳадаги фаолиятнинг муваффақияти, инсоннинг сифати ва қобилиятига, у амалга оширадиган тадбирларнинг зарурияти ва самарадорлигига боғлиқ. Бу фазилатларни шахсларнинг, умуман жамиятнинг барча хусусиятларини комплекс ривожлантириш ва фақат ҳаёт хавфсизлиги маданиятини шакллантириш орқали амалга оширилиши мумкин.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги маданияти-инсон, ижтимоий гуруҳ, жамият ривожланишининг ҳолати бўлиб, хавфсиз ҳаёт ва меҳнат фаолиятини таъминлаш масалаларига қаратилган муносабат ва энг муҳими хавф

даражасини пасайтириш бўйича фаол амалий фаолият билан тавсифланади.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги фанини ўрганишда, ундаги мазмун ва моҳият, жамиятдаги турли хил ва хусусиятли хавфсизликни таъминлашни ўрганишга қаратилган бўлиши керак. Жумладан ижтимоий, сиёсий, маданий, иқтисодий, жиноий хавфларни олдини олишга, ҳамда ёшларнинг ватанга содиқлик, инсонпарварлик ва бағрикенглик дунёқарашини шакллантиришга қаратилиши лозим.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги фанини ўрганиш, талабаларни яшаш муҳитидаги салбий омиллар ва фавқулодда вазиятларнинг хавф-хатарларига руҳан тайёрликлари ва қарши тура олишларини, атроф-муҳит ва узларининг соғлиғига эҳтиёткорлик билан муносабатда бўлишларини, уларни ҳимоя қилишга тайёр бўлишларини, фавқулодда вазиятлар оқибатларини бартараф этиш тадбирларида иштирок этиш зарурлигини ва жароҳатланганларга биринчи ёрдам кўрсатишга тайёр бўлишларини таъминглайди.

Ушбу фанни ўрганишда, унинг бошқа фанлар билан яқин интеграциялашуви: мутахассислик фанлари, экология, ишлаб чиқариш санитарияси ва гигиенаси, ҳуқуқшунослик, тиббиёт, жисмоний тарбия, ҳарбий тайёргарлик ва бошқалар билан боғлиқлиги маълум бир қийинчиликларни юзага келишига сабаб бўлади. Шу сабабли "Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги" фанини ўқитишда, унинг ўзига хос хусусиятларини, замонавийликнинг турли муаммоларини, яшаш муҳитидаги инсон фаолият кўрсатиши мумкин бўлган барча соҳаларини қамраб олишни ҳисобга олган ҳолда ўқув жараёнини ташкил этиш зарурлигини белгилайди.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги фани ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, у талабаларнинг барча назарий билимларини амалда қўллашга имконият яратад, яъни назарияни амалиёт билан ўзаро узвий боғлиқлигини англатади. Талабаларнинг институтда олинган назарий билимлари, амалий кўникмалари ва тажрибалари, замонавий шароитда турли яшаш муҳитидаги салбий омиллар ва фавқулодда вазиятларда нафақат ўзларини хавфсизлигини таъминлашга балким атрофидагиларни ҳаёт хавфсизлигини таъминлашга ҳам тайёр бўладилар. Бу эса, ҳозирги олий ўқув юртларининг битирувчиларни олинган билим ва кўникмаларни ўз ходимларига етказиш эвазига нафақат ўзи ва жамоат хавфсизлигининг таъминланишини амалга ошириш имконини беради.

Институтимизда «Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги» фанидан ишчи дастурининг мазмуни меҳнатни муҳофаза қилилш, техника хавфсизлиги, электр ва ёнғин хавфсизлиги ҳамда фавқулодда вазиятлардаги салбий омилларининг хусусиятларини ўрганиш, уларнинг таъсир даражасини камайтириш, улардан ҳимояланиш усуллари ва воситаларини ўргатишга, ҳамда фавқулодда вазиятларда аҳолини кўчириш (эвакуация) қоидалари ва талабларини ўргатиш, ўзларига ва бошқа жабрланганларга биринчи ёрдам кўрсатишда муайян кўникмага эга бўлишларига қаратилган.

Ҳозирги талабалар-келажак тарбиячилари, ўқитувчиларм ва раҳбарлари бўлиб, улар яқин келажакда аҳоли ва ҳудудларни фавқулодда вазиятлардан ҳимоя қилиш масалалари билан ҳам нафақат ишлаб чиқариш иншоотлари балким ундан юқори даражада шуғулланиши керак бўлади.

Шундай қилиб, "Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги" фанини ўрганиш, талабаларга яшаш муҳитининг салбий омиллар хусусияти ва улардан ҳимояланиш усулларини; фаолиятни амалга оширишда хавфсиз шароитларини таъминлаш бўйича зарур билим ва кўникмаларини шаклантиради ва жамиятда хавфсизлик маданиятини ривожланишига ёрдам беради. Бу эса олий ўқув юртларида фаннинг ўқув-услубий ва моддий-техник базасини такомиллаштириш ва ривожлантириш заруратини келтириб чиқаради.

**Адабиётлар**

1. «Аҳолини фавқулодда вазиятларда ҳаракат қилишга ва фуқаро муҳофазаси соҳасида тайёрлаш тартибини такомиллаштириш тўғрисида» тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 9 сентябрь, 754-сонли Қарори.

2. «2015-2030 йилларда офатлар хавфини камайтириш бўйича сендай ҳадли дастури»ни ўзбекистон республикасида амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 12 апрель, 299- сонли Қарори.

3. Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности / Л.А. Михайлов, Э.М. Киселёва, О.Н. Русак [и др.]; под ред. Л.А. Михайлова. - М.: Академия, 2009. - 288 с.

4. https://sof.uz

УДК 628.112

# ПОЛУЧЕНИЕ ПРЕСНОЙ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ ОПРЕСНИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

**Миронов В.В., Иванюшин Ю.А., Жернаков Е.А.**
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
Тюмень, Российская Федерация
**Миронов Д.В.**
ООО «ЭЛЕКТРОРАМ», Тюмень, Российская Федерация

**Аннотация:** В статье описана технология опреснения морской воды или очистки пресной воды из загрязненных источников. Принцип действия технологии базируется на принудительном насыщении атмосферного воздуха влагой с использованием энергии солнца, с последующей отдачей влаги в конденсаторе. В работе представлен тепловой баланс модульных установок получения пресной воды, проведены экспериментальные исследования производительности технологии по пресной воде. Выполнено сравнение теоретических и экспериментальных данных.

**Ключевые слова:** обессоливание, конденсация влаги, возобновляемая энергетика, вода из воздуха, рекуперация солнечной энергии, HDH-технологии.

Проблема дефицита пресноводных ресурсов ощущается уже сегодня и, по мнению экспертов, с годами будет только усугубляться. Основными способами водоснабжения является обеспечение населения и промышленности водами из поверхностных и подземных источников. Кроме того, в дефицитных регионах широко эксплуатируются опреснительные заводы и станции.

Существует два основных метода опреснения воды: дистилляция путём выпаривания и различные мембранные технологии. При реализации данных методов на практике выделяется значительное количество соли, утилизация которой приводит к загрязнению окружающей среды. Так же, использование традиционных энергоносителей для получения энергии, необходимой для работы этих установок, приводит к загрязнению атмосферы.

Использование солнечной энергии в системах конденсации влаги в перспективе может стать значимой технологией получения пресной воды. За счёт внедрения возобновляемых источников энергии, конденсационные технологии позволят решать проблемы нехватки водных пресноводных ресурсов для прибрежных территорий.

Рассмотрим процесс получения пресной воды из воздуха по предлагаемой технологии. К работе предлагается использование модульных агрегатов, принцип действия которых базируется на принудительном насыщении воздуха влагой за счёт нагрева и испарения морской (соленой) воды солнечным излучением [1]. Модульная установка работает в замкнутом цикле. В процессе работы происходит нагрев поступающей в испаритель морской воды. Нагнетание морской воды в теплоизолированную емкость (испаритель) происходит за счет разности плотностей холодной окружающей морской воды и нагреваемой в испарители. Подробное описание принципа действия модульных агрегатов изложено в работах [2, 3].

Основным уравнением, отражающим принцип действия модульных установок, является уравнение энергетического баланса:

$$E = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (1)$$

где $E$ – подводимая солнечная энергия, Дж/с; $Q_1$ – затраты тепла, на нагрев поступающего из конденсатора осушенного воздуха, Дж/с; $Q_2$ – затраты тепла на нагрев подводимой морской воды в испаритель, Дж/с; $Q_3$ –

поглощенная теплота при испарении морской воды внутри испарительной емкости, Дж/с.

Подводимая солнечная энергия может быть определена из уравнения:

$$E = N s_0, \qquad (2)$$

где $N$ – мощность солнечного излучения, Вт/м$^2$; $s_0$ – площадь инсоляции, м$^2$.

В процессе инсоляции происходит повышение температуры воздушной смеси внутри емкости испарителя, ему сообщается количество теплоты $Q_1$:

$$Q_1 = c_1 \cdot M_1 \cdot (T_2 - T_1), \qquad (3)$$

где $T_1$ – температура поступающего в испаритель воздуха, К; $c_1$ – средняя удельная теплоемкость воздуха, Дж/кг·К, в диапазоне изменения рабочих температур; $M_1$ – массовый расход поступающего воздуха, кг/с; $T_2$ – температура внутри теплоизолированной испарительной емкости, К.

Влажный воздух рассматривается, как смесь отдельно взятых компонентов: сухого воздуха и водяного пара. В этом случае плотность влажного воздуха можно определить исходя из парциальных давлений по известным выражениям [4, 5].

В заданном диапазоне изменения температур плотность паровоздушной смеси при атмосферном давлении имеет незначительное изменение, что позволяет считать массовые расходы воздуха, осушенного в конденсаторе и насыщенного влагой в емкости испарителя в процессе его циркуляции в замкнутом термодинамическом цикле одинаковыми.

Теплота, поглощаемая при испарении влаги с поверхности воды в емкости буя $Q_3$, Дж/с:

$$Q_3 = c_3 \cdot M_i, \qquad (4)$$

где $c_3$ – удельная теплота испарения, Дж/кг; $M_i$ – массовый расход испаряющейся воды, кг/с.

Количество теплоты, выделенной при конденсации влаги в конденсаторе:

$$Q_{con} = c_{con} \cdot M_k, \qquad (5)$$

где $c_{con}$ – удельная теплота конденсации Дж/кг; $M_k$ – массовый расход конденсата на поверхности конденсатора, кг/с.

Оставшаяся неиспользуемая в термодинамическом цикле теплота конденсации теряется в окружающую среду при осаждении влаги в сборном коллекторе. Эта теплота конденсации определяется по формуле:

$$Q_{con}^{col} = c_{con} \cdot M_k^k, \qquad (6)$$

где $M_k^k$ – массовый расход конденсата в конденсаторе, кг/с; $Q_{con}^{col}$ – теплота конденсации, отданная в окружающую среду, Дж.

Сумма массовых расходов $M_k^k$ и $M_k$ равна массовому расходу испаряющейся воды $M_i$ при условии полной конденсации влаги. Нагрев, поступающей в емкость буя морской воды, осуществляется за счет рекуперации теплоты конденсации $Q_{con}$, выделенной при осаждении влаги в конденсаторе и частичного остывания влагосодержащего воздуха при движении его в коллектор. Уравнение теплового баланса замкнутого воздушного цикла можно представить отдельно для емкости испарителя модульной установки с условием, что теплота $E$, полученная при инсоляции емкости испарителя, расходуется только на испарение морской воды в емкости испарителя и нагрев поступающего осушенного воздуха.

В таком случае уравнения теплового баланса имеют вид:

$$E = Q_1 + Q_3; \qquad (7)$$

$$Q_1 + Q_{con} = Q_2. \qquad (8)$$

Затраты энергии на нагрев подводимой в емкость испаритель морской воды с учетом рекуперации тепла в теплообменнике-рекуператоре (коллекторе), $Q_2^r$, Дж/с:

$$Q_2^r = c_2 \cdot M \cdot (T_2 - T_1), \qquad (9)$$

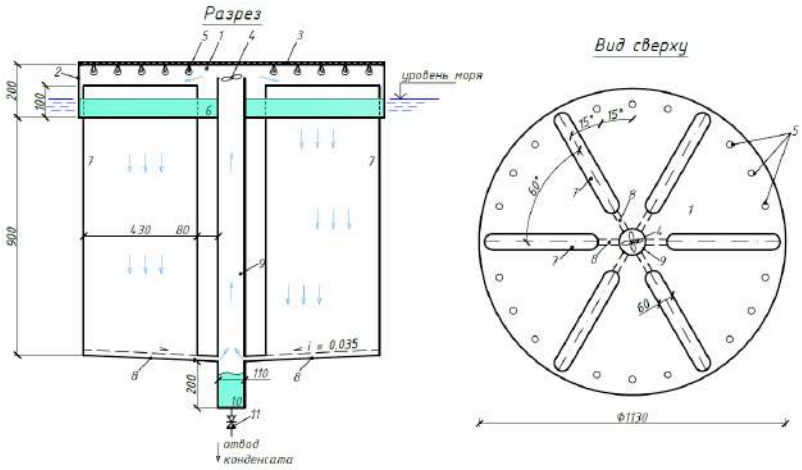
где $c_2$ – теплоемкость поступающей морской воды, Дж/(кг·К); $M$ – массовый расход поступающей в емкость испарителя морской воды за счет разности плотностей горячей и холодной воды, кг/с.

Массовый расход нагреваемой воды $M$ и массовый расход испаряемой воды $M_i$ не равны между собой, так как их разница, $\Delta M = M - M_i$, является постоянно циркулирующей величиной в емкости испарителя. Расход $\Delta M$, предназначен для постоянного обновления морской воды в емкости испарителе, с целью промывки.

Анализ эмпирических формул для определения интенсивности испарения воды с ее свободной поверхности показал, что в заданном диапазоне изменения температур и скоростей воздушного потока в емкости испарителя, интенсивность испарения значительно больше, чем возможность переноса влаги массовым расходом паровоздушной смеси, определяемым из баланса энергии с учетом максимально возможной мощности инсоляции.

Для определения производительности по пресной воде в зависимости от подводимой мощности вышеописанной технологии опреснения морской воды была создана установка с площадью поверхности испарения равной одному квадратному метру. Схема агрегата представлена на рисунке 1

.




1 – емкость для нагрева и испарения морской воды; 2 – теплоизолиро-ванный корпус емкости испарителя; 3 – теплоизолированная поверхность;
4 – вентилятор; 5 – имитаторы солнечного излучения (лампы накали-вания); 6 – слой воды в емкости;
7 – теплообменные секции конден-сатора; 8 – трубки, расположенные с уклоном для сбора конденсата; 9 – коллектор; 10 – накопительная емкость для конденсата; 11 – кран для отбора конденсата.

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Подводимая мощность тепловой энергии варьировалась в диапазоне N = 0,7…2,8 кВт, а температура окружающей воды составляла 23°С. Температуры паровоздушной смеси в испарительной емкости и осушенного потока фиксировались термометрами. Количество конденсата определялось объемным способом, каждый час. Объем воды в емкости испарителе поддерживался постоянным.

По полученным результатам построены графические зависимости (рисунок 2).

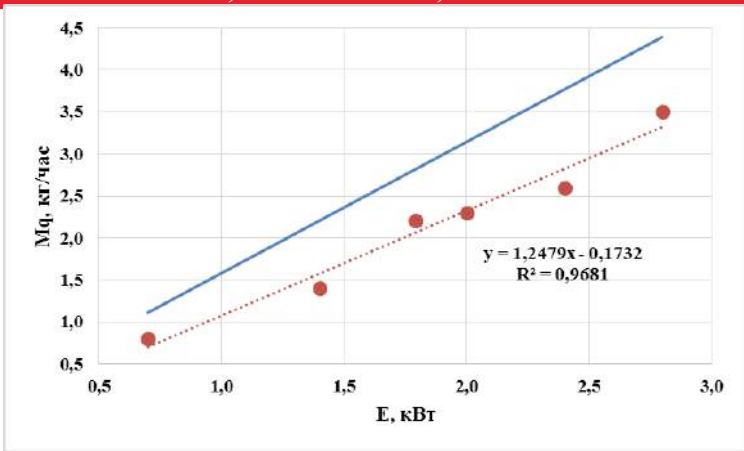



Рисунок 2 – Сравнение результатов эксперимента (показано точками) с теоретической производительностью (сплошная линия) по конденсату (*M*, кг/час) в зависимости от подводимой мощности (*E*, кВт)

Анализ экспериментальных данных показал, что с увеличением подводимой мощности производительность модульных опреснительных установок растет в рассматриваемом диапазоне практически линейно. Сравнение экспериментальных данных с теоретической зависимостью показывает, что затраты подводимого тепла на нагрев поступающей воды и осушенного воздуха в испаритель не превышают тридцати процентов. Остальное тепло расходуется на испарение воды. В реальных условиях тепловая мощность, подводимая к испарителю, более чем 1 кВт/м$^2$ может быть достигнута внедрением концентраторов солнечной энергии. Разработанные установки будут востребованы во многих регионах мира, так как они имеют относительно небольшой размер и низкую стоимость.

**Список использованных источников**

1. K Rajasekar, R Pugazhenthi, A Selvaraju, T Manikandan and R Saravana Effect on air quality and flow rate of fresh water production in humidification and dehumidification system // IOP Conferences Series: Materials Science and Engineering. – Vol. 183, conf. 1. doi:10.1088/1757-899X/183/1/012032.

2. Victor Mironov, Yuriy Ivanyushin, Evgeniy Zhernakov and Dmitriy Mironov Thermal Balance in the Process of Fresh Water Production from Atmospheric Air Using the Sea Waves Renewable Energy // MATEC Web Conf., 170 (2018) 04018. DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/201817004018

3. Victor Mironov, Yuriy Ivanyushin, Evgeniy Zhernakov, Dmitriy Mironov, Oleg Stepanov and Olga Sidorenko Technology of receiving fresh water from forcedly saturated air through the use of solar energy // E3S Web Conf., 91 (2019) 04008. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199104008

4. Shelquist R. An Introduction to Air Density and Density Altitude Calculations, 2009. URL: https://wahiduddin.net/calc/density_altitude.htm

5. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (WMO-No. 8), 2008 URL: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_8_en-2012.pdf

**УДК 534.1**

# КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СВАРНЫХ ШВАХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

**Буганова Светлана Николаевна**
к.т.н., доцент МОК КазГАСА, г. Алматы, Казахстан
**Аврамов Константин Витальевич**
д.т.н., профессор, Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, г. Харьков
**Камбаров Медетбек Абилдаевич**
к.т.н., доцент, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан
**Абшенов Хасен Асанбекович**
к.т.н., доцент, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

**Аннотация.** Предложена методика расчета коэффициента концентрации механических напряжений в сварном шве вертикального резервуара для хранения нефтепродуктов, который сконструирован рулонным методом. Исследовано напряженно-деформированное состояние резервуара объемом 3000 куб. м., в котором при монтаже с рулона возникает вертикальная вмятина вдоль сварного шва, под действием гидростатического нагрузки. Построена модель зависимости коэффициента концентрации механических напряжений от геометрических параметров вмятины.

**Ключевые слова:** вертикальный резервуар, гидростатической нагрузки, концентратор напряжений, сварной шов, рулонная сборка, вмятина.

Рулонный способ изготовления резервуаров для хранения нефтепродуктов является наиболее выгодным с точки зрения трудоёмкости, временных и материальных затрат. Он позволяет провести основные этапы монтажа и сварки элементов металлоконструкций в заводских условиях. На строительной площадке осуществляются только сварка стенки резервуара с днищем и сварка монтажного стыка стенки.

При использовании метода рулонной сборки резервуаров большой ёмкости в конструкции возникают вмятины в области сварного шва. Это связано с использованием стальных листов большой толщины, которые претерпевают пластические деформации при рулонировании для перевозки. Такие вмятины характеризуются заострённой формой, расположены по всей высоте резервуара и являются концентраторами механических напряжений в стенках резервуара.

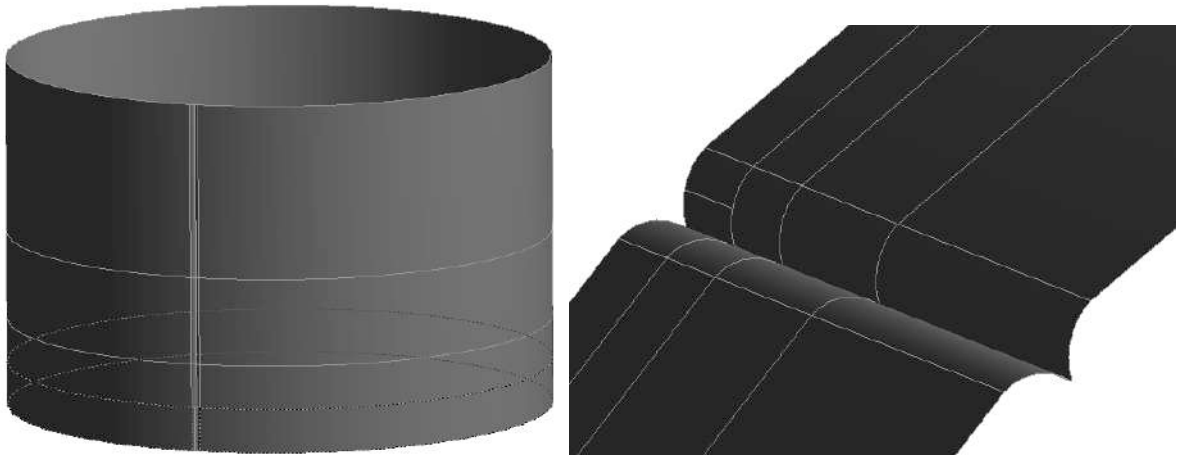
Предполагается, что напряжённо-деформированное состояние (НДС) резервуара описывается гипотезами Кирхгофа теории оболочек [1,2]. Перемещения срединной поверхности оболочки являются малыми; поэтому, связь между деформациями и перемещениями срединной поверхности предполагается линейной. Материал оболочки находится в области упругости. Поэтому связь между напряжениями и деформациями удовлетворяет закону Гука. Подчеркнем, что НДС оболочки в зоне вмятины также описывается упомянутой выше теорией оболочек.

Геометрия конструкции около вмятины достаточно сложна. Поэтому анализ НДС эффективно проводить методом конечныхэлементов. Результаты конечно-элементного анализа используются для построения аппроксимирующей модели концентрации напряжений в стенке резервуара, которая может быть использована для предсказания значений напряжений по параметрам вмятины. В работах [3,4] показано, что коэффициент концентрации напряжений зависит от двух параметров: безразмерной глубины и безразмерной ширины вмятины.

Подчеркнем, что эти параметры легко поддаются измерению.

В данной работе изложена методика построения аппроксимирующей модели концентрации напряжений в области сварного шва стенки резервуара, собранного методом рулонирования.

Исследуется НДС цилиндрического резервуара с вмятиной по всей высоте (рис. 1). Емкость до краёв заполнена жидкостью плотностью 1000кг/м$^3$. Радиус резервуара 8,95м; он состоит из четырёх поясов стали толщиной 8, 6, 5, 4 мм и высотой 1,49, 1,49, 2,98, 5,96м соответственно. Общая высота резервуараравна 11,92м. Нижний край резервуара защемлён. Вмятина характеризуется двумя параметрами: глубиной $f$ и шириной $a$ (рис. 2). Параметр $a$ изменяется от 0,15 до 0,5м, а $f$ изменяется от 1 до 10 см. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала резервуара таковы: $2{,}11\cdot10^{11}$ Па и $\nu$=0,3.



а. б.

Рисунок 1. Эскиз бака (а) и вид вмятины (б)

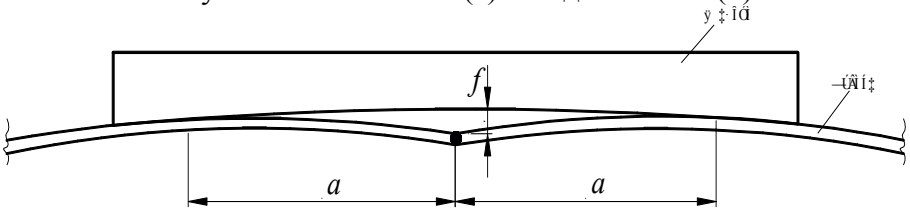



Рисунок 2. Геометрия вмятины

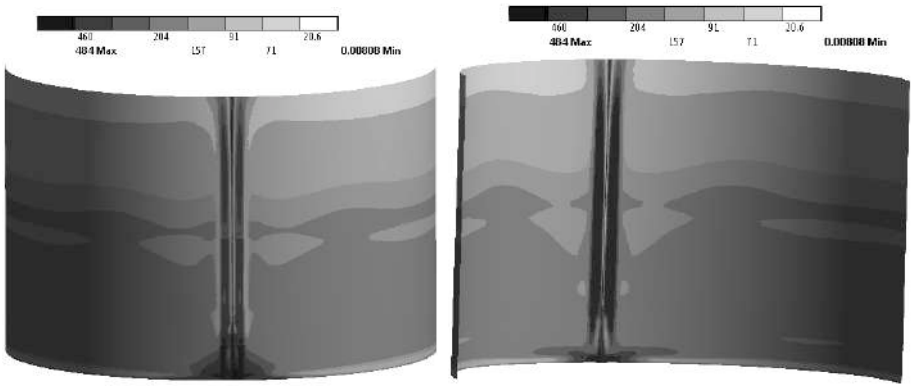
В области вмятины возникает значительная концентрация напряжений. Необходимо установить зависимость коэффициента концентрации напряжений $K_\sigma^T$ от размеров угловатости: $K_\sigma^T \approx \alpha(f/t, a/\sqrt{Rt})$,где $t$, $R$– толщина стенки и радиус резервуара.

**Моделирование в среде конечно-элементного анализа.** Геометрия конструкции изображена на рисунке 1. Для получения конечно-элементной сетки сначала была использована равномерная сетка с размером элемента 6 см по всей поверхности бака, за исключением вмятины, где проводилось измельчение сетки. Расчёты показали, что наибольшая концентрация напряжений наблюдается у заделки бака около вмятины. При этом сама вмятина представляет собой особую область вследствие наличия заострённого гребня. Об этом свидетельствует значительное возрастание эквивалентных напряжений по Мизесу на гребне вмятины при измельчении сетки; при этом возрастание не сопровождается ростом перемещений точек резервуара. Такое поведение характерно для сингулярностей математических моделей, поэтому найденные расчётным способом значения напряжений на гребне вмятины нельзя считать достоверными. Для повышения достоверности результатов в качестве максимального значения напряжений в области вмятины использовалось напряжение на некотором расстоянии от

гребня. Кроме того, поскольку максимальные напряжения наблюдаются у основания резервуара, было принято решение укрупнитьконечно-элементнуюсетку в области, удалённой от вмятины, а также в области вмятины вдали от заделки. Область, представляющая особый интерес для исследования, подверглась более мелкому разбиению. Адекватность такойконечно-элементной сетки подтверждается тем, что максимальные перемещения точек резервуара практически не меняются при уменьшении конечно элементной сетки.

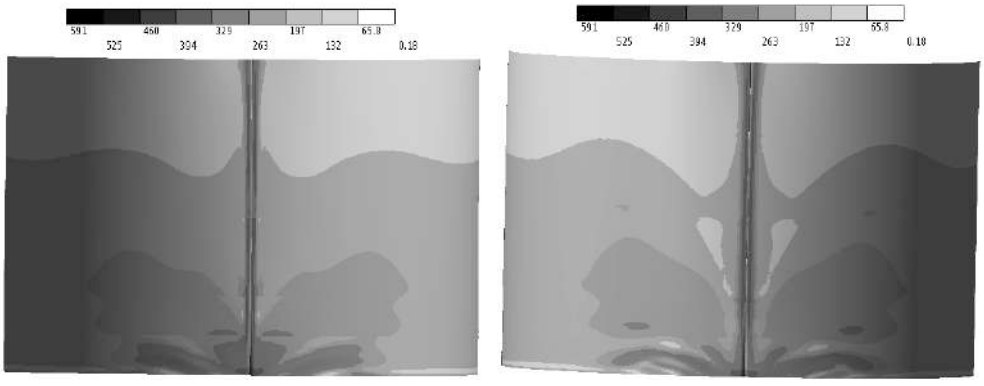
Распределение эквивалентных напряжений на поверхности резервуара меняется в зависимости от глубины и ширины вмятины. На рисунках 3 и 4 показаны распределения эквивалентных напряжений в области вмятины. Вдали от вмятины НДС бака аналогично НДС бака без вмятины. Из рисунков 3 и 4 следует, что возмущение в НДС возникает в области около вмятины. Значения на рисунках 3, 4 приведены в МПа.

Для построения модели концентрации напряжений в баке была проведена серия из 80 численных экспериментов, равномерно покрывающая область изменения параметров вмятины $a \in [0{,}15;0{,}50]$ м; $f \in [0{,}01;0{,}1]$ м.



а. б.

Рисунок 3. Распределение эквивалентных напряжений в баке при $a$ = 50см, $f$ = 10 см: а. – внешняя поверхность; б. – внутренняя поверхность



а. б.

Рисунок 4. Распределение эквивалентных напряжений в баке при $a$ = 15 см, $f$=10 см: а. – внешняя поверхность; б. – внутренняя поверхность

Были получены значения максимальных напряжений по описанной выше методике и построена табличная зависимость коэффициента концентрации напряжений (ККН) от безразмерных параметров вмятины $\xi = a/\sqrt{Rt}$ ; $\zeta = f/t$.

**Модель коэффициента концентрации напряжений.** Таблица значений ККН от безразмерных

параметров вмятины приведена в табл. 1. В первом столбце таблицы показаны значения $\zeta$, а в первой строке представлены величины $\xi$. Данные табл. 1 были использованы для построения приближённой полиномиальной зависимости.

Таблица 1. Результаты расчетов ККН

| | 1,25 | 2,50 | 3,75 | 5,00 | 6,25 | 7,50 | 8,75 | 10,00 | 11,25 | 12,50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\zeta$=1,87 | 1,48 | 1,76 | 1,775 | 1,818 | 1,859 | 1,889 | 1,917 | 1,946 | 1,977 | 2,009 |
| $\zeta$=1,68 | 1,49 | 1,763 | 1,783 | 1,836 | 1,873 | 1,905 | 1,937 | 1,971 | 2,002 | 2,037 |
| $\zeta$=1,49 | 1,50 | 1,765 | 1,796 | 1,851 | 1,885 | 1,920 | 1,956 | 1,994 | 2,030 | 2,066 |
| $\zeta$=1,31 | 1,55 | 1,769 | 1,815 | 1,865 | 1,903 | 1,945 | 1,987 | 2,030 | 2,071 | 2,108 |
| $\zeta$=1,12 | 1,66 | 1,775 | 1,836 | 1,883 | 1,928 | 1,973 | 2,016 | 2,059 | 2,116 | 2,172 |
| $\zeta$=0,93 | 1,75 | 1,784 | 1,855 | 1,904 | 1,954 | 2,014 | 2,066 | 2,128 | 2,201 | 2,273 |
| $\zeta$=0,75 | 1,76 | 1,800 | 1,872 | 1,933 | 1,995 | 2,061 | 2,146 | 2,234 | 2,311 | 2,384 |
| $\zeta$=0,56 | 1,76 | 1,820 | 1,899 | 1,974 | 2,062 | 2,176 | 2,284 | 2,380 | 2,468 | 2,546 |

При построении приближённой зависимости ККН от безразмерных параметров вмятины, использовалась следующая аппроксимация: $K_\sigma^T=\sum_{i=0}^{4}B_i(\zeta)\xi^i$, где коэффициенты полинома $B_i(\zeta)=\sum_{i=0}^{4}b_i\zeta^i$. Для построения этой зависимости проводится двухэтапное применения метода наименьших квадратов (МНК). Сначала производится полиномиальная аппроксимация зависимости $K_\sigma^T(\xi)$ при каждом из заданных значений параметра $\zeta$, затем строится приближённая полиномиальная зависимость полученных коэффициентов аппроксимирующих полиномов от $\xi$. В результате анализа была получена следующая аппроксимация ККН:

$K_\sigma^T$=(9–34,821$\zeta$+51,234$\zeta^2$+4,828$\zeta^3$–92,993$\zeta^4$+110,249$\zeta^5$–60,477$\zeta^6$+16,521$\zeta^7$—1,819$\zeta^8$)+(968,830$\zeta$+ +224,563 $\zeta^2$ – 408,827$\zeta^3$+454,878$\zeta^4$–317,139$\zeta^5$+135,459$\zeta^6$–32,443 $\zeta^7$+3,339$\zeta^8$)$\xi$ + (9–73,806 $\zeta$+257,286$\zeta^2$–-496,764$\zeta^3$+581,334$\zeta^4$–422,876$\zeta^5$+187,126$\zeta^6$–46,157$\zeta^7$+4,869$\zeta^8$)$\xi^2$+(9–67,802$\zeta$+217,804$\zeta^2$–390,588$\zeta^3$+ +428,486$\zeta^4$–294,909$\zeta^5$+124,513$\zeta^6$–29,515$\zeta^7$+3,010$\zeta^8$)$\xi^3$+(9–68,876$\zeta$+224,861$\zeta^2$ – 409,632$\zeta^3$+456,044$\zeta^4$–318,122$\zeta^5$+135,943$\zeta^6$–32,572$\zeta^7$+3,354$\zeta^8$)$\xi^4$.

Графический вид зависимости ККН от безразмерных параметров вмятины показан на рисунке 5.

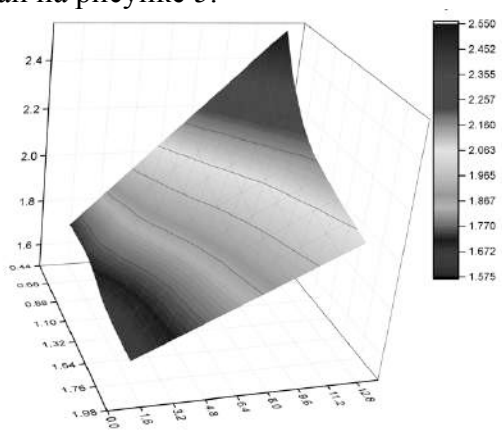


Рисунок 5. Зависимость ККН от параметров вмятины

**Выводы.** Предложен метод построения аппроксимирующей модели коэффициента концентрации механических напряжений в стенке

вертикального цилиндрического резервуара для хранения нефтепродуктов, сконструированного рулонным методом. Специфическим свойством таких резервуаров является особая форма сварного шва при большой толщине стенки, что приводит к значительной концентрации механических напряжений вблизи шва. Концентрация напряжений происходит в основном в нижней части сварного шва. Коэффициент концентрации напряжений здесь может достигать значений 2,5, что создаёт опасность возникновения трещины в нижних поясах резервуара. Построенная аппроксимирующая модель коэффициента концентрации напряжений вблизи вмятины, моделирующей дефект формы резервуара, позволяет проводить прочностные расчёты резервуара, основываясь на легко измеримых данных о его форме. Предложенная аппроксимирующая модель обладает свойством робастности и позволяет анализировать концентрацию напряжений при параметрах вмятины, значительно отличающихся от экспериментальных точек.

**Список использованных источников**

1. Timoshenko, S., Woinowsky-Krieger, S, (1987). Theory of Plates and Shells.New York, McGraw-Hill Book Company. 580 p.

2. В.Л. Бидерман. Механика тонкостенных конструкций. М: Машиностроение, 1977.

3. Likhman, V. V., Kopysitskaya, L. N., Muratov, V. M., (1995). Strength of welded storage tanks with shape defects during low-cycle loading. StrengthofMaterials, 27, issue 11–12: 735–740.

4. Алифанов Л.А. Оценка распределений, связанных с локальными дефектами формы стальных резервуаров // Тезисы докладов научно – методической конференции. – Норильск, 2001. – С.256-258.

**УДК 697:536**

# МНОГОСЛОЙНАЯ ОГРАЖДАЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ТЕПЛООТРАЖАЮЩИМ СЛОЕМ

**Риставлетов Р.А., Сулейменов У.С., Камбаров М.А., Калшабекова Э.Н., Кудабаев Р.Б.**
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**Аннотация:** разработана многослойная ограждающая конструкция повышенным термическим сопротивлением наружного ограждения за счет использования в их конструкции теплоотражающего покрытия и утеплителя из экструдированный полистирола со специальными дополнительными пазами.

**Ключевые слова:** ограждающая конструкция, теплоотражающие материалы, сопротивление теплопередаче.

Здания, в первую очередь жилого сектора, потребляют 13,5% электроэнергии и 24 % тепловой энергии, и является третьим крупнейшим потребителем тепло- и электроэнергии в стране после сектора энергетики и производственного сектора. В то же время, затраты энергии на эксплуатацию существующего фонда жилых и общественных зданий из-за недостаточной теплозащиты ограждающих конструкции в 2,5-3 раза превышают аналогичные показатели развитых европейских стран.

В связи с этим, одним из важнейших путей экономии топливно-энергетических ресурсов является сокращение тепловых потерь через ограждающие конструкций здания.

На сегодняшнем этапе проектирования ограждающих конструкций, выдвигается актуальная проблема создания энергосберегающих ограждающих конструкций с целью экономии энергии при их эксплуатации [1-5].

Одним из перспективных направлений по улучшению теплоизолирующих свойств ограждающих конструкций зданий является устройство теплоотражающего покрытия, способного отражать тепловое излучение.

Традиционно в качестве материала теплоотражающего покрытия в ограждающих конструкциях используется алюминиевая фольга, которая обладает низким коэффициентом излучения. Однако при размещении в многослойной конструкции ограждения следует иметь в виду, что слой из алюминиевой фольги является не паропроницаемым слоем. Следовательно, размещение покрытия с внутренней поверхности ограждения препятствует диффузии водяных паров воздуха с внутренней стороны в наружную сторону. В этом случае важно место расположения поверхности конденсации влаги. Неудачное месторасположение плоскости конденсации может привести к переувлажнению конструкции ограждения.

В качестве теплоотражающего покрытия могут быть использованы и лакокрасочные композиции, именуемые «жидкой фольгой», содержащие в своем составе алюминиевый пигмент, который при нанесении на обрабатываемую поверхность образует тонкие покрытия с высокой степенью блеска [6]. Однако требует изучения особенность воздухо- и паропроницаемости таких покрытий, и в зависимости от этого, оптимальное размещение этого слоя в многослойном ограждении.

Вместе с тем, на рынке строительных материалов реализуется вязко-жидкие композиции на основе акрилового полимера и стеклянных микросфер, которые при нанесении на внутреннюю поверхность ограждающей

конструкции образуют при высыхании пленочное покрытие, способное отражать тепловое излучение [7-8].

Отметим, что применение отражательной теплоизоляции позволяет значительно снизить лучистую составляющую теплового потока и повысить сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции. Очевидно, что основными теплотехническими параметрами, которые влияют на теплозащитные свойства ограждающей конструкции, могут быть коэффициент теплопроводности и теплоотражательная способность покрытия. Очевидно и то, что теплоотражающие покрытия следует представлять в виде слоя ограждения, в котором происходит процесс отражения лучистого теплового потока от поверхности покрытия. Отметим, что при размещении теплоотражающего покрытия в ограждении происходит изменение процесса теплопередачи через ограждение и характера передачи теплоты конвекцией у внутренней и наружной поверхности ограждения. Если у наружной поверхности ограждения происходит вынужденная конвекция за счет движения воздуха, то у внутренней поверхности ограждения идет процесс естественной конвекции, вызываемой разностью температур воздуха в помещении и поверхностью ограждения.

При этом необходимо учесть, что передача теплоты к поверхности ограждения или отдача ею осуществляется и конвекцией и излучением. Тогда коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения необходимо выразить суммой коэффициентов отдачи теплоты конвекцией и отдачей теплоты излучением. Необходимо учесть, что главными условиями эффективной работы ограждающей конструкции является повышение сопротивления теплопередаче и предотвращение увлажнения его в эксплуатационных условиях.

Применение теплоотражающего покрытия в ограждении влияет на величину теплового потока, проходящего через ограждение. Очевидно, что величина теплового потока проходящего через ограждение с теплоотражающим покрытием будет меньше по сравнению с тепловым потоком, проходящим через ограждение без покрытия. Общий тепловой поток, проходящий через ограждение, будет зависеть от коэффициента теплоотдачи излучением, который должен быть выражен через приведенный коэффициент излучения.

Уменьшение радиационной составляющей теплового потока через ограждение дает возможность уменьшить общую толщину конструкции ограждения, за счет повышения общего сопротивления теплопередаче многослойного ограждения. Это связано с тем, что сопротивление теплопередаче ограждения, согласно выражению $R = (t_1 - t_2)/q$ находится в обратной зависимости от величины теплового потока, проходящего через ограждение.

В свою очередь уменьшение толщины конструкции ограждения дает возможность снизить стоимость строительства и энергозатраты на изготовление конструкции.

Известны конструкции наружного ограждения повышенного термического сопротивления с теплоотражающими покрытиями недостатками которых отмечаются: конденсация влаги внутри ограждения; увлажнение утеплителя и, как следствие, снижение теплозащитных свойств; необходимость устройства пароизоляционного слоя с внутренней стороны утеплителя; проектирование наружного слоя с достаточной паропроницаемостью; низкое сопротивление теплопередаче конструкции ограждения в целом [9-11].

Учитывая вышеуказанные недостатки, в ЮКГУ им. М.Ауезова разработана многослойная ограждающая конструкция с повышенным термическим сопротивлением наружного ограждения за счет использования в их конструкции теплоотражающего покрытия и утеплителя из экструдированный полистирола со специальными дополнительными каналами.

Ограждающая конструкция состоит из теплоотражающего покрытия, которое служит пароизоляционным слоем и увеличивает сопротивление теплопередаче благодаря повышенной отражательной способности покрытий из алюминиевой фольги, а также утепления из пенополистирола со специальными каналами, являющимися неотъемлемой частью полезной модели.

На рис. 1 изображена лицевая часть стенового ограждения без облицовочного слоя, на рис.2 изображен разрез А – А стенового ограждения с утеплителем из экструдированного пенополистирола согласно рис. 1.

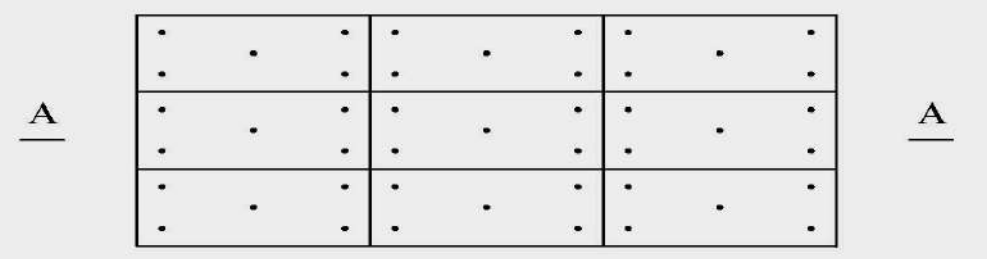
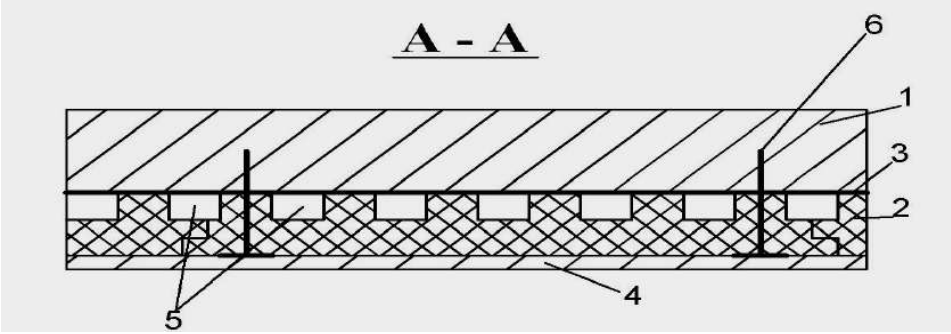



Рис. 1

Стеновое ограждение состоит из основной несущей части 1 из бетона или керамического кирпича, утеплителя 2 из пенополистирола, теплоотражающего слоя из алюминиевой фольги 3, и облицовочного слоя 4.




*1 – несущая часть ограждения; 2 – утеплитель из пенополистирола; 3 – теплоотражающий слой из фольги; 4 – облицовочный слой; 5 –каналы прямоугольной формы; 6 – монтажные зонты утеплителя*

Рис. 2

Утеплитель 2 представляет собой плиту из экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм, класс горючести Г-1 (самозатухающий). На утеплитель с внутренней поверхности нанесены поперечные каналы 5 прямоугольной формы. Для создания экранной изоляции с внутренней поверхности утеплителя наносится жидкая фольга или напыляется алюминиевая пудра. Утеплитель 2 крепится на несущую часть ограждения 1 крепежными винтами 6 в виде зонта из стеклопластика, обладающими низкой теплопроводностью и высокой коррозионной стойкостью.

В качестве облицовочного слоя 4 могут быть применены системы «мокрой» отделки из высоко паропроницаемых и атмосферостойких материалов.

Тепловой поток из помещения, проникая через внутренний несущий слой ограждения 1, задерживается на границе «утеплитель – несущий слой» ограждения. Теплоотражающее покрытие из фольги 3 размещаемое с теплой стороны утеплителя 2, снижает конвективную составляющую в общей

величине теплопередачи через ограждающую конструкцию, что повышает сопротивление теплопередаче и выполняет функцию пароизоляционного слоя.

Каналы 5 прямоугольной формы на внутренней поверхности плиты утеплителя позволяют компенсировать неровность основной несущей части ограждения, избежать возникновения воздушных мешков на границе «утеплитель – несущий слой», а также, образуя замкнутую воздушную прослойку с теплоотражающим покрытием, способствуют снижению теплового потока через конструкцию ограждения, а, следовательно, повышают термическое сопротивление ограждения в целом.

Каналы 5 в плите утеплителя 2 предотвращают накопление влаги в теплоизоляционном слое, а также способствуют отведению влаги от несущей части ограждения, в результате чего они остаются сухими, сохраняя свою прочность и долговечность.

Таким образом, последовательное размещение в конструкции ограждения несущего слоя ограждения 1, утеплителя 2 с теплоотражающим слоем и каналами для формирования воздушной прослойки 5, теплоотражающего покрытия 3 значительно повышают теплозащитные свойства и тепловую эффективность ограждения, предотвращают конденсацию и накопление влаги в теле конструкции, а также обеспечивают прочность и долговечность несущего слоя ограждающей конструкции.

Работа выполнена согласно договору на выполнение научно-исследовательских работ в рамках государственного заказа №164-11 на выполнение НИР по теме AP05133231 «Исследование и разработка энергосберегающих конструкции применением эффективных утеплителей с теплоотражающими покрытиями для повышения уровня тепловой защиты здания» с Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

**Список использованных источников**

1 Корниенко С.В. Проблемы теплозащиты наружных стен современных зданий // Интернет-вестник ВолГАСУ. / Сер: Политематическая. - 2013. -№.1 (25). - С.1-7.

2 Сахаров Г.П., Стрельбицкий В.П., Воронин В.А. Ограждающие конструкции зданий и проблема энергосбережения // Жилищное строительство. – 1999. -№6. – С.6-9.

3 Вытчиков Ю.С., Сапарев М.Е. Повышение теплозащитных характеристик строительных ограждающих конструкций культурного и исторического наследия // Промышленное и гражданское строительство. - 2014. - №3 (16). – С. 52-55.

4 Кнатько М. В., Ефименко М. Н., Горшков А. С. К вопросу о долговечности и энергоэффективности современных ограждающих стеновых конструкций жилых, административных и производственных зданий // Инженерно-строительный журнал. - 2008. - № 2. - С. 50-53.

5 Немова Д. В. Анализ целесообразности увеличения толщины теплоизолирующего слоя в системах навесных вентилируемых фасадов (НВФ) в целях повышения энергоэффективности // Вестник Московского государственного строительного университета. - 2011. - № 7, - С. 98-103.

6 Reflective Insulation, Radiant Barriers and Radiation Control Coatings [Электронный ресурс] // Reflective Insulation Manufacturers Association International. – 2002. – Условия доступа : http://www.rimainternational.org/ pdf/handbook.pdf.

7 Королев Д.Ю, Семенов В.Н. Современные методы повышения тепловой защиты зданий // Молодой ученый. — 2010. — № 3 (14). - С. 26-29.

8 Ватин Н.И., Немова Д.В. НВФ: основные проблемы и их решения // Мир строительства и недвижимости. - 2010. - №36. - С. 2-4.

9 Патент RU 2426843, МПК E04C2/00, опубл.20.08.2011

10 Патент RU №2480560, МПК E04B1/76, опубл.27.04.2013

11 Патент RU №2130107, МПК E04 C2/26, опубл 10.05.1999

**УДК 621.56**

# ФАЗОПЕРЕХОДНАЯ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩАЯ ПАРАФИНОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ

**Камбаров М.А. - к.т.н., доцент ЮКГУ им. М. Ауэзова,**
**Звягина З.А. - ст. преподаватель ЮКГУ им. М. Ауэзова**
**Кудабаев Р.Б. – докторант, ЮКГУ им. М. Ауэзова**
**Оралбек Қыдырәлі - магистрант, ЮКГУ им. М. Ауэзова**

***Резюме.*** *В статье рассмотрены вопросы получения композитов теплоаккумулирующих материалов на основе жидких парафинов с температурой плавления от 15 до 35$^0$С. Определились теплофизические и эксплуатационные свойства полученных теплоизолирующих материалов.*

***Ключевые слова:*** *теплоаккумулирующие материалы, товарные парафины, температура плавление*

***Summary.*** *The article deals with questions of preparation of the composition of heat-retaining material with a melting point of 15 to 35 $^0$C on the basis of liquid paraffin. Investigated thermal and performance of the developed heat storage materials.*

***Key words:*** *heat storage materials, commercial paraffin's, melting temperature*

В настоящее время широко используются установки для аккумуляции тепла в различных отраслях науки и техники и в быту. Их используют в теплоэнергетике, строительстве для эффективного использования тепловой энергии и аккумулирования тепла от солнечного излучения, для снижения расходов энергии.

В установках теплового аккумулирования используются естественные неорганические и органические материалы, которые аккумулируют тепло. К неорганическим материалам относятся соли и их растворы, кристаллогидраты, различные металлы, а к органическим - твердые парафины, церезины и н - алканы [1,2].

Теплоаккумулирующие материалы (ТАМ), на основе твердых парафинов, церезинов и парафиновые композиции могут выдерживать несколько циклов плавки и кристаллизации без изменения своих свойств и инертны. Их используют в производстве теплоизоляционных материалов с температурой плавления свыше 50$^0$С.

Поэтому в настоящее время важным является разработка композиций теплоаккумулирующих материалов на основе жидких парафинов с низкой температурой плавления, изучение их физико-химических и теплофизических свойств, научное обоснование эффективности использования этих материалов на практике.

В этой работе предусматривается получение композиций теплоаккумулирующих материалов на основе жидких парафинов с низкой температурой плавления, широко используемых в установках, технике, строительстве, позволяющих в перспективе решать проблемы теплосбережения.

В соответствии с целью исследования необходимо определить физико-химические, теплофизические и эксплуатационные свойства ТАМ, полученных на основе жидких парафинов и н-алканов.

Температура плавления жидких парафинов, ТАМ, н-алканов и их смесей, твердых парафинов определяли по ГОСТ 4255-75 «Нефтепродукты. Метод определение температуры плавления по методу Жукова [3].

Изобарную теплоемкость парафинов и ТАМ определяли на калориметре ИТ-с-400 при различных температурах. Энтальпия плавления и фазового перехода в кристаллическое состояние и их сумма рассчитана из средней величины теплоемкости

полученной в эксперименте. Энтальпия плавления и фазового перехода определена на основе следующих формул для отдельных алканов и ТАМ:

для четных н-алканов

$$\Delta H = \frac{4093n - 11733{,}3}{14n + 2} \quad (1)$$

для нечетных н-алканов

$$\Delta H = \frac{4093(n-1) - 11733{,}3}{14n + 2} \quad (2)$$

где $n$ - среднее число атома углерода в молекуле н-алканов или ТАМ.

Теплопроводность определен с помощью аппарата ИТ-$\lambda$-400.

Температуру плавления смеси парафинов и н-алканов предварительно рассчитывали, а после смешивания компонентов температуру смеси уточняли экспериментально.

При разработке теплоаккумулирующего материала с заданными эксплуатационными свойствами в качестве основного материала, использованы:

- товарный жидкий парафин марки А содержащий н-алканы от $C_{14}H_{30}$ до $C_{17}H_{36}$ по СТП ТУ КОМП 2-760-16;

- товарный парафин нефтяной технический марки Т-2 по ГОСТ 23683-89.

Разрабатываемый теплоаккумулирующий материал на основе товарных парафинов получен смешением исходного жидкого и твердого парафинов в различных массовых долях. Определение массовой доли смешения исходного жидкого и твердого парафинов производилось в соответствии с рекомендациями работы [4] .

Смешение товарного жидкого и твердого парафинов и их фракции производилось при температуре 40-50$^0$C и тщательном перемешивании состава смесителем.

В таблице 1 представлены данные по подготовленным для лабораторных исследований образцам ТАМ, полученных смешением в различных массовых долях товарного жидкого и твердого парафинов.

Таблица 1- Массовые доли жидкого и твердого парафина, в исследуемом составе теплоаккумулирующего материала

| Исходный товарный парафин | Массовые доли исходных парафинов в ТАМ, %масс | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Жидкий парафин по СТП ТУ КОМП 2-760-16 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Парафин марки Т-2 по ГОСТ 23683-89 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 |

На первом этапе исследования подготовлены по три образца ТАМ одного состава согласно таблице 1. По методике, описанной в [5], определены температуры плавления образцов теплоаккумулирующего материала соответствующего состава. Определено среднее значение температуры плавления и сравнено с требуемой температурой эксплуатации ограждающей конструкций. Оценена стабильность и обратимость температуры плавления.

По значениям температур плавления находящихся в пределах требуемой температуры эксплуатации отобраны образцы ТАМ для исследований их теплофизических и эксплуатационных свойств.

В качестве теплоаккумулирующего материала в ограждающей конструкций здания можно использовать индивидуальные н-алканы или их смеси. Воспользуемся основными справочными теплотехническими свойствами индивидуальных н-алканов от $C_{14}H_{30}$ до $C_{24}H_{50}$, входящих в состав товарных жидких и твердых парафинов, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2- Основные теплотехнические свойства индивидуальных н-алканов от $C_{14}H_{30}$ до $C_{24}H_{50}$

| н-алкан | Молекулярная масса | Температура, $^0$C | | Суммарная теплота плавления и фазового перехода, Дж/г | Плотность в жидком состоянии, кг/м$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Плавления | Фазового перехода | | |
| $C_{14}H_{30}$ | 198,2 | 5,9 | - | 205,2 | 712,7 |
| $C_{15}H_{32}$ | 212,4 | 9,9 | -2,3 | 206,8 | 719,2 |
| $C_{16}H_{34}$ | 226,4 | 18,2 | 16,2 | 212,7 | 725,0 |
| $C_{17}H_{36}$ | 240,5 | 21,7 | 10,5 | 212,7 | 730,0 |
| $C_{18}H_{38}$ | 254,5 | 28,0 | 27,3 | 214,4 | 734,0 |
| $C_{19}H_{40}$ | 268,5 | 32,0 | 22,8 | 214,4 | 739,0 |
| $C_{20}H_{42}$ | 282,5 | 36,7 | 36,2 | 218,1 | 738,0 |
| $C_{21}H_{44}$ | 296,6 | 40,3 | 32,5 | 219,8 | 746,8 |
| $C_{22}H_{46}$ | 310,6 | 44,5 | 43,0 | 221,9 | 748,8 |
| $C_{23}H_{48}$ | 324,6 | 47,4 | 40,5 | 221,5 | 753,1 |
| $C_{24}H_{50}$ | 338,6 | 50,8 | 48,1 | 221,9 | 756,2 |

По данным таблицы 2 по температурам плавления индивидуальных н-алканов можно выбрать соответствующие н-алканы: от $C_{16}H_{34}$ до $C_{20}H_{42}$ с температурами плавления в пределах от 18,2$^0$C до 36,7$^0$C.

Отметим, что для индивидуальных н-алканов и их смесей, энтальпия плавления включает как энтальпию собственно плавления, так и энтальпию фазового перехода в кристаллическое состояние.

Для индивидуальных н-алканов предел температур, в котором идет поглощение или выделение теплоты, составляет 5…7$^0$C для четных н-алканов и 8…11$^0$C - для нечетных н-алканов.

Смешением нескольких индивидуальных н-алканов можно также получить теплоаккумулирующие материалы с требуемыми температурами плавления и с энтальпиями плавления и фазового перехода выше 200 Дж/г.

По результатам работы [4] рекомендуется смешивать н-алканы соседнего ряда, так как в этом случае разность температур их плавления будет наименьшей. Например, смешением индивидуальных н-алканов $C_{19}H_{40}$ с температурой плавления 32$^0$C и н-алкана $C_{20}H_{42}$ с температурой плавления 36,7$^0$C в соотношении 33,1:66,9 можно получить теплоаккумулирующий материал с температурой плавления 35$^0$C.

Разрабатываемый теплоаккумулирующий материал на основе товарных парафинов, получен смешением в различных массовых долях соответствующих н-алканов, полученных методом экстракции исходного твердого и жидкого парафина.

При смешивании фазопереходных материалов учтено, что энтальпия смесей не является средними величинам. Это показывает график, приведенный на рисунке 1. На рисунке видно, что энтальпия плавления смесей индивидуальных н-алканов $C_{20}H_{42}$ и $C_{23}H_{48}$ меньше энтальпии плавления первичных н-алканов.

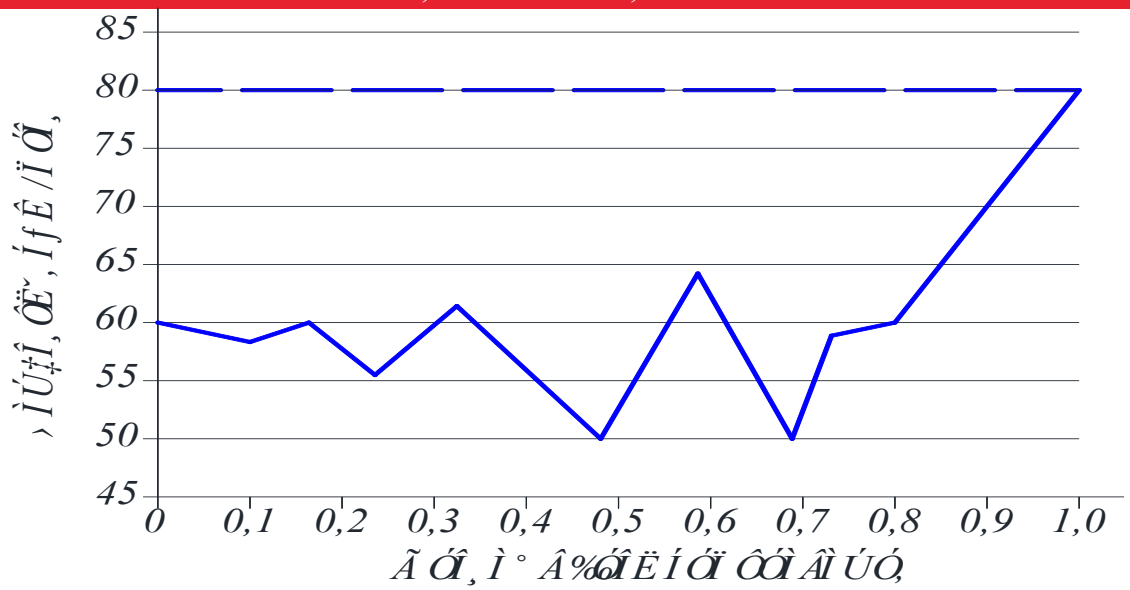



Рисунок 1- Изменение энтальпии плавления смесей индивидуальных н-алканов $C_{20}H_{42}$ и $C_{23}H_{48}$ [4]

Данные по получению ТАМ с температурой плавления $25^0$С в сравнении с температурами плавления $20^0$С и $35^0$С подбором состава смеси н-алканов приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и свойства ТАМ, полученных смешиванием индивидуальных н-алканов

| № п/п | Наименование ТАМ | н-алканы | Содержание н-алканов, % масс. | Температура плавления, $^0$С | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | н-алкана | ТАМ |
| 1 | ТАМ-35 | $C_{18}H_{38}$ | 15,6 | 28,0 | 35,0 |
| | | $C_{20}H_{42}$ | 84,4 | 36,7 | |
| 2 | ТАМ -35 | $C_{19}H_{40}$ | 33,1 | 32,0 | 35,0 |
| | | $C_{20}H_{42}$ | 66,9 | 36,7 | |
| 3 | ТАМ -25 | $C_{17}H_{36}$ | 44,7 | 21,7 | 25,0 |
| | | $C_{18}H_{38}$ | 55,3 | 28,0 | |
| 4 | ТАМ -25 | $C_{17}H_{36}$ | 73,2 | 21,7 | 25,0 |
| | | $C_{19}H_{40}$ | 26,8 | 32,0 | |
| 5 | ТАМ -20 | $C_{16}H_{34}$ | 44,2 | 18,2 | 20,0 |
| | | $C_{17}H_{36}$ | 55,8 | 21,7 | |
| 6 | ТАМ -20 | $C_{16}H_{34}$ | 74,3 | 18,2 | 20,0 |
| | | $C_{18}H_{38}$ | 25,7 | 28,0 | |

На основании данных, приведенных в таблице 3, установлено, что путем смешивания изомеров н-алканов можно получить ТАМ с необходимой температурой плавления и фазового перехода.

Состав и теплотехнические свойства ТАМ полученные смешиванием двух н-алканов с температурой плавления $25\ ^0$С приведена в таблице 4.

Таблица 4- Состав и свойства ТАМ полученных смешиванием двух индивидуальных н-алканов

| № п/п | Параметры | Единица измерения | н-алканы в составе | |
|---|---|---|---|---|
| | | | $C_{17}H_{36}$+$C_{18}H_{38}$ | $C_{17}H_{36}$+$C_{19}H_{40}$ |
| 1 | $C_{17}H_{36}$ | масс. % | 44,7 | 73,2 |
| 2 | $C_{18}H_{38}$ | масс. % | 55,3 | - |
| 3 | $C_{19}H_{40}$ | масс. % | - | 26,8 |
| 4 | Температура плавления по Жукову, $^{o}C$ | $^{0}C$ | 25 | 25 |
| 5 | Молекулярная масса | - | 247,74 | 247,63 |
| 6 | Энтальпия плавления | Дж/г | 168,7 | 170,1 |
| 7 | Энтальпия фазового перехода | Дж/г | 25,7 | 24,8 |
| 8 | Сумма энтальпий плавления и фазового перехода | Дж/г | 194,4 | 194,9 |

Из вышеупомянутой таблицы видно высокое значение теплоты плавления и фазового перехода (194,4-194,9 Дж/г) в двухкомпонентных ТАМ-25. Смешивание индивидуальных н-алканов при получении ТАМ между собой, приводит к снижению энтальпий плавления, фазового перехода в кристалическом состоянии и их суммы.

В ходе исследования на основе смешивания жидких парафинов и н-алканов были получены композиции материалов с требуемой температурой плавления и высокими теплоаккумулирующими свойствами. В процессе исследования выявлено выделение тепла при фазовом переходе плавление-кристаллизация в широких температурных пределах, которые не соответствуют температуре плавления индивидуальных н- алканов.

Энтальпии фазовых переходов в плавлении и кристаллическом состоянии теплоаккумулирующиж материалов растут при увеличении объема н-алканов в составе и их чистоте.

Фракционный состав ТАМ увеличивает температуру плавления и увеличивает сумму энтальпий фазового перехода в кристаллическое состояние. При низких температурах плавления ТАМ фазовый переход в кристаллическое состояние не наблюдается, поэтому эффективность ТАМ снижается.

**Литература**

1. Левина Ю.С., Усачев С.М., Усачев А.М. Получение энергосберегающих строительных материалов на основе традиционного сырья и теплоаккумулирующих добавок // Международный научно-исследовательский журнал - Воронеж, 2018. -№4 (46) -С. 124-126.

2. http://studfiles.ru/preview/2460059/page:3. Интернетресурс.

3. ГОСТ 4255-75. Нефтепродукты. Метод определения температуры плавления по Жукову.

4. Переверзев А.Н., Калиниченко А.Ю., Смирнова Т.Н. Применение в качестве ТАМ жидких парафинов и их преимущества // Материалы VII региональной научно-технической конференции «Вузовская наука - Северо-Кавказскому региону». Естественные и точные науки, технические и прикладные науки. - Т.1.- Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. - С. 15.

5. Промежуточный отчет по теме: AP05130618 «Разработка и исследование теплоаккумулирующих материалов на основе товарных парафинов с заданными теплотехническими свойствами для ограждающих конструкций зданий». Туркестан. 2018. – 60с.

УДК 621.56

# НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

**Кудабаев Руслан Бахтиярович**
Докторант ЮКГУ им. М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан
Научный руководитель – к.т.н., доцент Калшабекова Эльмира Нурлыбаевна

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы повышения энергосбережения и ресурсосбережения в строительном секторе за счет использования традиционных и инновационных строительных материалов на основе минерального и органического сырья. Приведен анализ теплофизических свойств технических парафинов, сделан вывод о возможности применения их для производства теплоаккумулирующих материалов нового поколения на основе ресурсосберегающих технологий.

**Ключевые слова:** теплоаккумулирующие материалы, энергосбережение, технический парафин

В Казахстане широко развернуто жилищное строительство. Определяющими требованиями к качеству жилья являются комфортные условия проживания в любое время года: тепло, прохлада, сухость, тишина. Кроме того, одним из критериев современного жилья являются невысокие затраты на отопление зданий, и строители всего мира ищут пути снижения объемов потребления энергоносителей, направленных на строительство энергосберегающих зданий или домов не требующих отопления, так называемых пассивных домов (passive house). По этому пути в настоящее время идет большинство стран, в том числе и те, в которых благоприятные климатические условия. В Казахстане на основе Закона Республики Казахстан № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13.01.2012 г. проводится государственная политика энергосбережения. Внедрены такие новые понятия как энергосберегающие материалы (материалы, позволяющие повысить эффективность использования энергетических ресурсов), термомодернизация (мероприятия по улучшению теплотехнических характеристик здания, приводящие к снижению в них потерь тепловой энергии), класс энергоэффективности здании (уровень экономичности энергопотребления зданий характеризующий его энергоэффективность на стадии эксплуатации) и др. Ужесточение норм по теплозащите и приведение их в соответствие с принятыми в других странах практически исключило возможность использования однослойных стен при строительстве жилых зданий.

Строительство энергосберегающего дома зависит от всех стадий, начиная от выбора площадки строительства, проектирования здания и инженерных сетей и заканчивая выбором строительных материалов.

При выборе строительных материалов большое значение уделяется теплоизоляционным материалам, структура, состав и свойства которых позволяет значительно снизить энергозатраты на содержание и эксплуатацию зданий и сооружений.

Применением теплоизоляционных материалов в строительстве можно повысить степень индустриализации работ, поскольку они обеспечивают возможность изготовления крупноразмерных сборных конструкций и деталей, сократить номенклатуру конструкций, уменьшить потребность в строительных материалах, существенно сократить расходы на отопление. Затраты на тепловую изоляцию окупаются сбережением тепла в течение 1–1,5 лет эксплуатации. Применение их в

строительстве позволяет уменьшить толщину ограждающих конструкции (стен, кровли), снизить расход основных материалов (кирпича, бетона, древесины), облегчить конструкции и снизить их стоимость, уменьшить расход топлива в эксплуатационный период, снизить уровень шума в помещениях.

В строительстве огромна потребность в современных, качественных и недорогих материалах энергосбережения. Совершенствуется технология их изготовления, улучшается качество, появляются инновационные материалы, отличающиеся не только структурой и свойствами, но и методами применения в строительстве. Многие теплоизоляционные строительные материалы имеют многовековую историю своего развития и являются традиционными, другие появились в результате научных исследований и относятся к прогрессивным новым материалам. Так, широко применяются ячеистые бетоны – газо и пенобетоны, легкие бетоны на пористых заполнителях, керамические, стеклянные материалы, обладающие ячеистой структурой, материалы на основе вспученных полимеров, композиционных материалов, содержащих растительные волокна [1, 2]. Но идет дальнейшее непрерывное совершенствование технологии производства всех строительных материалов, повышение их качества и расширение ассортимента.

Прогресс в строительной индустрии связан с разработкой теплоаккумулирующих материалов с улучшенными энергосберегательными свойствами [3, 4]. Перечисленные выше материалы относятся к пассивным теплоаккумулирующим материалам, энергосбережение которых определяется поглощением энергии при нагревании и последующем охлаждении. Теплоемкость этих материалов низка, что влияет на недостаточную теплоаккумулирующую способность конструкций. Применение материалов со скрытой теплотой аккумулирования, где передача теплоты происходит за счет фазового перехода, является более эффективным. Такие материалы называются фазопереходными теплоаккумулирующими материалами.

В фазопереходных теплоаккумулирующих материалах передача термической энергии происходит во время фазового перехода, когда материал претерпевает фазовую трансформацию (твердое → жидкое). При трансформации фаз материалов твердое → жидкое теплоаккумулирующие материалы ведут себя как традиционные аккумулирующие материалы, их температура повышается, когда они абсорбируют тепло [5, 6]. В отличие от известных теплоаккумулирующих материалов в фазопереходных теплоаккумулирующих материалах выделение температуры связано с образованием кристаллической формы материала, где аккумуляция тепла происходит из-за распада кристаллической структуры материала при их плавлении.

Известно, что используемые в настоящее время в технике теплоаккумулирующие материалы с фазовыми переходами можно разделить на 4 класса – жирные кислоты, гидраты солей, соединений металлов и парафины (н-алканы).

Жидкие и твердые парафины широкодоступны, за счет многотоннажного выделения в качестве побочного продукта при переработке нефти, и имеют высокие эксплуатационные характеристики [7].

Температура выделения тепла при охлаждении парафинов, применяющихся в качестве теплоаккумулирующих материалов, отличается от температуры поглощения тепла, то есть, при использовании парафинов в составе теплоаккумулирующих материалов, при охлаждении экзотермический эффект различается от температуры поглощения, и в процессе циклического многократного нагрева – охлаждения они сохраняют свои теплотехнические свойства, а по экономическим характеристикам выгодно отличаются от чистых н-алканов и других соединений.

Преимуществом использования парафинов в качестве основы

теплоаккумулирующих материалов является и то, что их фазовый переход находится в области температур, регламентированных законодательными органами Казахстана для санитарно-гигиенических норм жилых и общественных помещении.

Результаты проведенного анализа теплофизических свойств технических парафинов по литературным источникам приведены в табл. 1.

Таблица 1-Теплофизические свойства технических парафинов [7]

| Количество атомов С | Температура фазового перехода, °С | Суммарная теплота плавления и фазового перехода, Дж/г | Плотность парафинов в жидком состоянии, кг/м$^3$ | Удельная теплоемкость, кДж/кг К | Коэффициент теплопроводности, Вт/м К |
|---|---|---|---|---|---|
| 9–12 | от –9 до –53 | 184 | 686 | 2,1 | 0,15 |
| 13–16 | от –6 до 18 | 196 | 716 | 2,1 | 0,19 |
| 16–18 | от 18 до 28 | 212 | 734 | 2,1 | 0,21 |
| 16–28 | от 42 до 44 | 214 | 765 | 2,1 | 0,21 |
| 20–33 | от 48 до 50 | 218 | 769 | 2,1 | 0,21 |
| 22–45 | от 58 до 60 | 221 | 795 | 2,1 | 0,21 |
| 24–50 | от 66 до 68 | 221 | 830 | 2,1 | 0,21 |

Из табл. 1 видно, что влияние роста числа атомов углерода от 16 до 50 в н-алканах способствует повышению теплотехнического эффекта фазового перехода и плавления от 18 до 68 °С. Таким образом, парафины характеризуются высокой суммарной теплотой фазового перехода и плавления. Твердые парафины могут иметь два фазовых перехода, в кристаллическом состоянии, с экзотермическим и эндотермическим эффектами при плавлении и испарении.

Таким образом, анализ показал, что теплофизические свойства технических парафинов позволяют использовать их для разработки составов и технологии принципиально новых энергосберегающих, инновационных, ресурсосберегающих материалов.

**Литература:**

1. Л.П. Зарубина Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. С-П: БХВ - Петербург. 2013, 406 с.
2. Современные материалы и технологии – учеб. пособие / Н.А. Машкин и др.: Новосиб.гос.арихитектур. – строит. ун-т – Новосибирск: НГАСУ, 2011 – 226 с.
3. Ukrainczyk N. Thermophysikal Comparison of Five Commercial Paraffin Waxes as Latent Heat Storage Materials / N. Ukrainczyk, S. Kurajica, J. Sipusik // Chemikal & Biochemikal Tngineering Quarterly / -2010. –Vol. 24. No.2. –P.129-137.
4. Корінчевська Т.В. Перспективні методи акумулювання теплової енергії / Т.В. Корінчевська // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, Мін. Освіти і науки України. – Одеса: 2010. – Вип. 37. – с. 236 – 241.
5. I.O. Aimbetova, U.S. Suleymenov, O.A. Kostikov, K.E. Imanaliev, R.A.Ristavletov, M.A.Kambarov. Energoactive multilayered construction of fencing with a thermal-accumulating layer. Вестник НАН РК. - Алматы, - 2018. - №4. – С. 57-62.
6. I.O. Aimbetova, U.S. Suleymenov, O.A. Kostikov, M.A. Kambarov, E.N. Kalshbecova, R.A.Ristavletov. Thermal-containing materials based on phase transition in the construction industry. Вестник НАН РК. - Алматы, - 2018. - №5. – С. 37-41.
7. Переверзев А.Н., Калиниченко А.Ю., Смирнова Т.Н. Применение в качестве ТАМ жидких парафинов и их преимущества // Материалы VII региональной научно-

технической конференции «Вузовская наука - Северо-Кавказскому региону». Естественные и точные науки, технические и прикладные науки. - Т.1.- Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. - С. 15.

# РАСЧЕТ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КАРКАСА ЗДАНИЯ ПО УСЛОВИЯМ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ МОСТОВ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

**Боронбаев. Э.К., д.т.н., профессор; Бегалиев У.Т., к.н.т., доцент;**
**Холматов К.Н., аспирант**
*Кыргызский государственный университет строительства и архитектуры им. Н. Исанова, Кыргызстан, г. Бишкек*
*Международный университет инновационных технологий, Кыргызстан, г. Бишкек,*

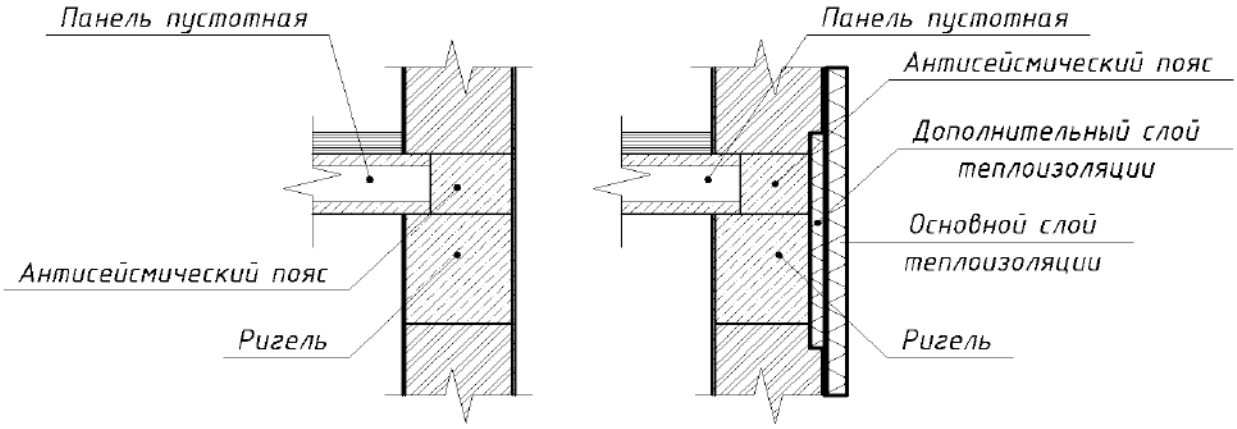
При проектировании гражданских зданий необходимо принимать решения по снижению отрицательного эффекта тепловых мостов наружных ограждений. Тепловой мост увеличивает расход тепловой энергии на отопление и охлаждение, ухудшает в помещениях температурных параметров микроклимата и санитарно-гигиенических условий. В частности, тепловые мосты являются причиной появления плесени на соответствующей внутренней поверхности ограждений, особенно в их угловых зонах.

Такая проблема встречается, например, в малоэтажных каркасных зданиях, поскольку сейсмостойкий каркас выполняется из монолитного железобетона, имеющего высокий коэффициент теплопроводности. На практике (Рис. 1) колонны и ригели, «встроенные» в кирпичные стены толщиной в 1,5 кирпича, имеют поперечное сечение 380 х 380 мм.



Рис. 1. Внешний вид строящегося каркасного здания по адресу г. Худжанд, ул. Гулистон, дом 15.

Для предотвращения вышеуказанного отрицательного эффекта тепловых мостов авторами ранее предложено конструктивное решение монолитной железобетонной рамы с поперечным сечением 340 х 340 мм, направленное на взаимосогласованные повышения сейсмостойкости и энергоэффективности двухэтажного жилого здания. Такое сечение принято на основе расчета толщины дополнительного слоя теплоизоляции в 40 мм исключает эффект теплового моста примера здания, расположенного в г. Худжанд с сейсмичностью 9 баллов. На рис. 2 представлены схемы сейсмостойкого сопряжения ригеля с плитой перекрытия до и после учета условий энергоэффективности здания.




**а)** **б)**

Рис. 2. Схемы сейсмостойкого сопряжения ригеля с плитой перекрытия до и после учета условий энергоэффективности здания

Расчетная модель предложенного монолитного железобетонного каркаса здания приведена на рис. 3.

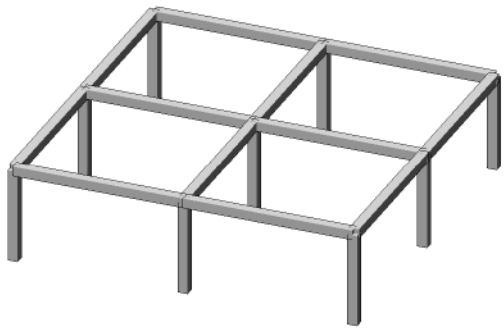


Рис. 3. Расчетная модель пространственного железобетонного каркаса

Принят тяжелый бетон В20 с модулем упругости Е=2750000 т/м$^2$. Ригеля и колонны одинакового поперечного сечения имеют между собой жесткое соединение. Размеры такого сечения ригеля приведены на (рис. 4, а) с искомой высотой $X$ сжатой зоны бетона. Расчет произведен на программном комплексе «Лира САПР». Определен прогиб наиболее загруженного продольного среднего ригеля $f$ в зависимости пролета $l$, равного 4, 5, 6, 7 м и от вертикальной составляющей сейсмических нагрузок $q$, (т/м), равных 4,5; 6; 7,5 т/м (Рис. 4, б). Установлено, что для рассматриваемого здания предложенное поперечное сечение ригелей и колонн обеспечивает необходимую сейсмостойкость здания

.

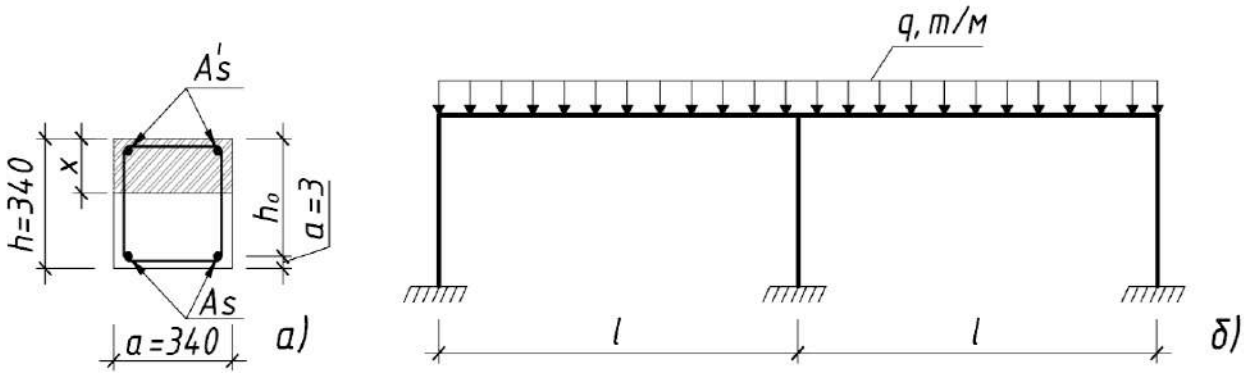



Рис. 4. Расчетная схема ригеля: а) схема поперечного сечения ригеля, предложенного по условиям обеспечения энергоэффективности; б) расчетная схема средней продольной рамы

Результаты расчетов показали, что найденная высота сжатой зоны бетона, равная 108,5 мм, меньше половины высоты ригеля. Иными словами, прочность рекомендуемого ригеля достаточная, чтобы предотвратить разрушение. Также установлено, что разрушения неразрезного ригеля с сечением 340 х 340 мм может происходить, когда нагрузка 7,5 т/м при пролете больше, чем 6 м. Эти данные отвечают требованиям сейсмостойкости рассматриваемого здания по СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах.

**Вывод**

Предложенный сейсмостойкий узел железобетонного каркаса для предотвращения тепловых мостов наружных ограждений позволяет обеспечить при размере сетки колонн до 6 м при максимальной разрушающей нагрузке 7,5 т/м. Расчетные показатели каркаса здания отвечают нормативным требованиям СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах.

# DESCRIPTION OF ELECTRONIC TRADING SYSTEM BY GRAPH MODEL

**Beknazarova Saida Safibullaevna, Ibodullayev Sardor**
Doctor of Technical Sciences, Prof. Assoc. Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi
master of Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi

**Annotation:** The article describes the process of designing an electronic trading platform, where the graph model is presented in the form of a diagram reflecting the relationship between entities and precedents and being an integral part of the precedent model, which allows to describe the system at a conceptual level.

**Keywords**: graph model, processes, entities, precedent, electronic trading platform

# ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДКИ ГРАФОВОЙ МОДЕЛЬЮ

**Бекназарова Саида Сафибуллаевна, Ибодуллаев Сардор**
д.т.н., доц. Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хоразми
магистрант Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хоразми

**Аннотация:** В статье описывается процесс проектирование электронной торговой площадки, где графовая модель представлена в виде диаграммы, отражающей отношения между сущностями и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне.

**Ключевые слова:** графовая модель, процессы, сущности, прецедент, электронная торговая площадка

The graph model is presented in the form of a diagram reflecting the relationship between entities and precedents and being an integral part of the use case model, which allows describing the system at a conceptual level. A precedent is the possibility of a simulated system (part of its functionality), thanks to which the user can get a specific, measurable and desired result [1]. The precedent corresponds to a separate service system, determines one of the options for its use and describes a typical way of user interaction with the system. Use cases are typically used to specify external system requirements.

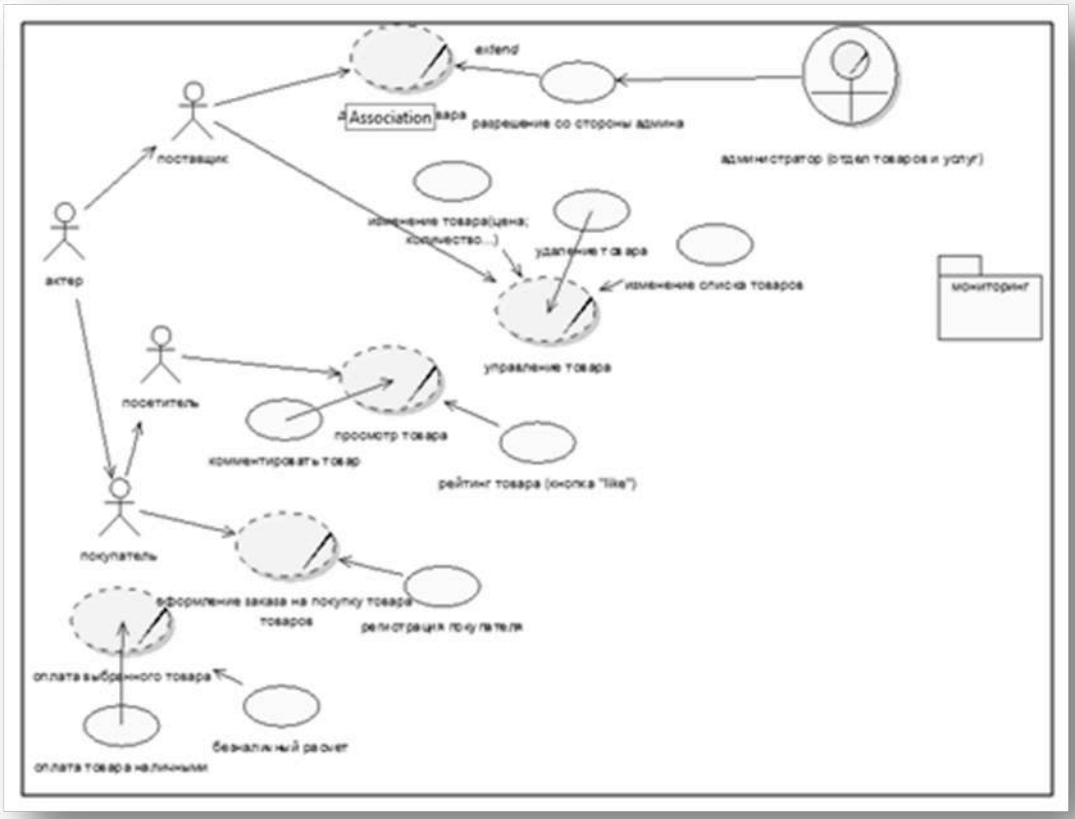


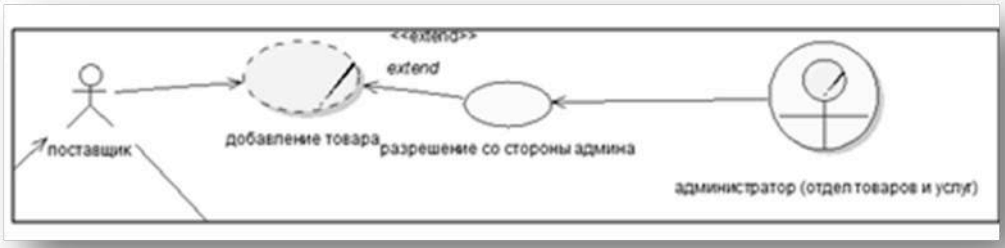

**Fig. 1. Graph model of use cases**

The main use case for this area is the addition of a product. This process involves both suppliers (the client) and the administrator. The main goal of the process is to add goods from suppliers. To achieve the goal, it is necessary to choose from the list of available catalogs of interest, to further form the product [2]. This process is managed by the IP administrators, that is, verifies the product data and suppliers, and then this product is published in the e-commerce IP. This use case is described in Scheme 1.

Scheme 1. Description of use case "add product"

| |
|---|
| Precedent Name |
| Add product |
| Performers: |
| Supplier (client) and Administrator |
| Purpose: |
| Adding product from suppliers for product publication. |
| The main successful scenario: |
| Supplier add product to the desired catalog and this product is checked by the administrator and then published |
| Type of: |
| Ideal |
| Function: |
| Add_product |

Next, a graph model of the process of adding a product is presented, Figure




2.

Fig. 2. The process of adding goods

Scheme 2 describes the use of the online ordering entity. Another major use case for the area in question is ordering — online. The buyer participates in this process. The main goal of the process is online ordering by customers. To achieve the goal, it is necessary to choose from the list of available catalogs of interest, then form the product. This process is driven by buyers.

Scheme 2. Description of use-order- online

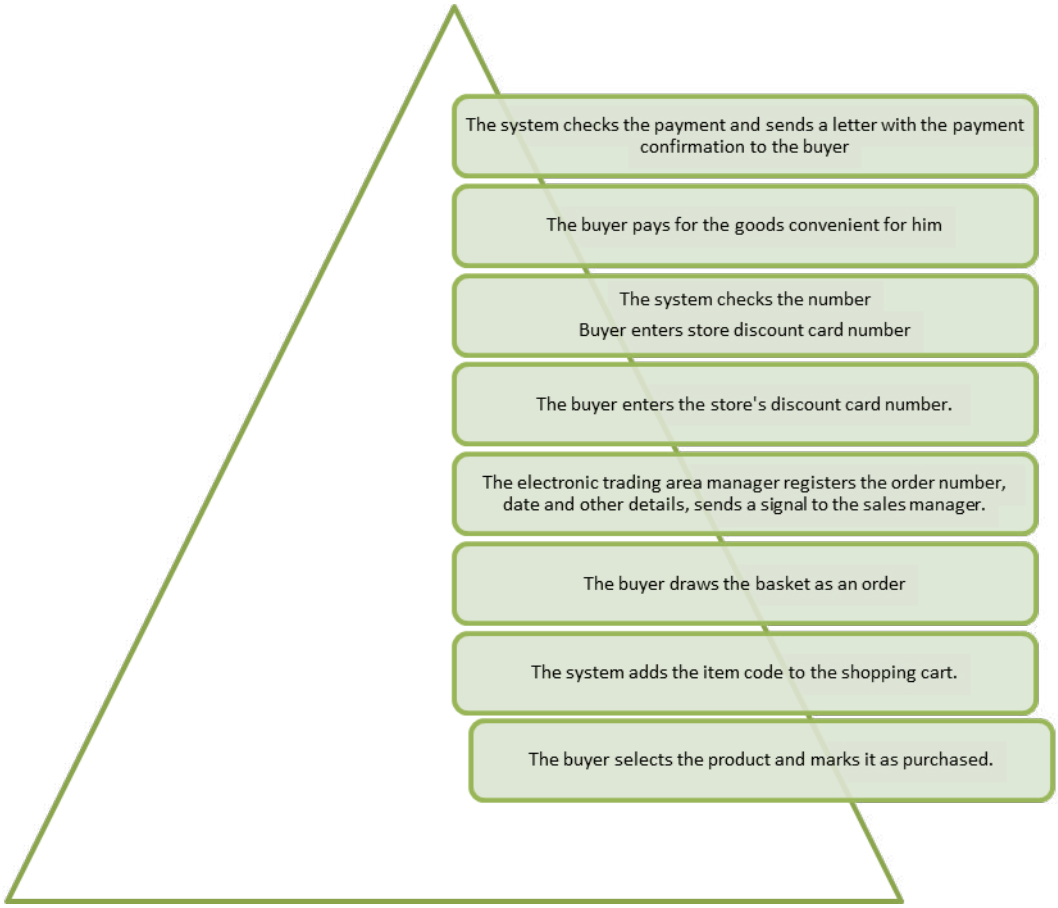
| |
|---|
| Precedent name: |
| Order online |
| Performers:<br>Buyer (customer) |
| Purpose:<br>Order - goods via the Internet in the electronic trading platform. |
| The main successful scenario:<br>The buyer enters the electronic trading platform and opens the catalog he needs, selects the right product and then places an order. |
| Type of:<br>Ideal<br>Function:<br>Select_catalog; select_product, add_cart |

A typical course of events - provides a visual representation of communication with the system, this process is described in diagram 3. Before starting the simulation, the developer should decide on two important things:

First, it is necessary to fix the goal of the process modeling, that is, to answer questions about what the model should reflect. As a rule, the goals of modeling can be the creation of a new activity within the organization or the improvement of an existing process [3].

Secondly, to determine and fix the point of view on the model, that is, to determine in the organizational structure of the enterprise the official for whom the model is created. Obviously, the look at the same process from the point of view of the chief technologist and financier will be completely different. One sees only the financial component and some technological details, the second will definitely focus on the technology, almost without reflecting the financial component of the process, such as financial documents, financial resources and so on.

Scheme 3. The typical course of the event "Checkout"




Typically, a typical course of events is described using a scheme, where the actions of external performers are given in the first column, and the response of the system to the performers in the second column.

The projected electronic trading platform will allow individual modeling of business processes, possessing qualities that ensure its leading position in the market of procurement management systems: self-sustaining information system; flexibility and high speed of adaptation to changes in legislation; cross-platform integration; storing the main body of data and performing key calculations in the "cloud" (IT solution infrastructure); high readiness for operational expansion, development and connection of additional modules; conducting procurement procedures in accordance with the legislation of the Republic of Uzbekistan; automatic posting of information on ongoing procurement procedures on the website of the Chamber of Commerce of Uzbekistan; Intelligent, customizable monitoring, analytics and reporting.

**References:**

1. Karminsky A. M., Nesterov P. Informatization of business. - M .: Finance and Statistics, 2007. - 416 pp., Ill.

2. Sakun Y. Electronic Commerce // InfoBusiness. - 2005. - №5. - p. 28 - 30

3. Simonovich S.V. Structured query language SQL, St. Petersburg "Peter", 2005.

4. Kunitsyna L.E. Information technologies and systems in economics: Methodical complex. - Rostov-on-Don: RGEA, 1998.-175s

5. Melyukhin I. Electronic money and banking operations in computer networks // World economy and international relations. - 2006. - p. 118-125

6. Software development technologies. S.A. Orlov. - SPb .: Peter, 2002. - 342 p.

7. Using Visual Basic.Net tools in creating information systems. Tutorial. Machulina L.A., Skorokhodov V.A. - Rostov-on-Don: 2008. -141 with.

8. Tutorial UML. Leonenkov A.V. -SPb .: BHV-Petersburg, 2006. -432 p.

9. Workshop on the design of software economic information systems: Proc. allowance. Vendrov A.M. - M .: Finance and Statistics, 2006. - 192 p.

# RECEPTION OF ELECTRONIC PAYMENTS

**Beknazarova Saida Safibullaevna, Ibodullaev Sardor**
Doctor of Technical Sciences, Assoc. Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi
master Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi

**Annotation:** The article describes the concept of information flows in the operation of an electronic trading platform with physical delivery of goods, associated with the maintenance and registration of incoming orders. We consider the general algorithm of the work of order managers, which in fact does not depend in any way on the form in which information data is collected and processed.

**Keywords**: information model, electronic trading platform, processes, trade, receiving automation, electronic payments in electronic trading platforms.

# ПРИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ

**Бекназарова Саида Сафибуллаевна, Ибодуллаев Сардор**
д.т.н., доц. Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хоразми
магистрант Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хоразми

**Аннотация:** В статье описывается концепция информационных потоков при функционировании электронной торговой площадки с физической доставкой товара, связанная с обслуживанием и регистрацией поступающих заказов. Рассматривается общий алгоритм работы менеджеров по обслуживанию заказов, который фактически никак не зависит от того, в какой форме собираются и обрабатываются информационные данные.

**Ключевые слова:** информационная модель, электронная торговая площадка, процессы, торговля, автоматизации приема, электронные платежи в электронных торговых площадках.

Online sales are part of e-commerce. All trading systems via the Internet can be classified as web showcases, online stores, online trading systems, electronic trading platforms. An electronic marketplace is a combination of a catalog, navigation system and ordering (with subsequent transfer to the manager for further processing), i.e. With the help of electronic trading platform organized trade on order. Online stores and electronic trading platforms can carry out a full sales cycle online, but electronic trading platforms are additionally fully integrated into the company's internal document management system [1].

The transition from the simplest sales systems via the Internet to full-featured online stores and electronic trading platforms is connected with the need to solve the fundamental problem of integrating an online store and existing Internet payment systems. The module of automated payment acceptance for goods is a distinctive feature of a modern electronic trading platform.

Imagine the concept of information flow in the operation of an electronic trading platform with physical delivery of goods associated with the service and registration of incoming orders. Consider the general algorithm for the work of order managers, which in fact does not depend on the form in which information data is collected and processed. The block diagram of the algorithm is shown in Figure 1 [2].

For clarity, we present a customer service scheme in an electronic trading platform with physical delivery of goods in IDEF0 notifications. An important role in organizing sales through an electronic trading platform is played by the ability to accept payments from customers for selected sets of goods in real time using modern Internet payment -systems The payment system on the Internet is a system for conducting settlements between financial, commercial organizations and users in the process of buying / selling goods and services via the Internet. It is the payment system that allows you to turn an order processing service or an electronic storefront into a full-fledged store with all the standard attributes: by choosing a product or service on the seller's website, the buyer can make a payment without leaving the computer.

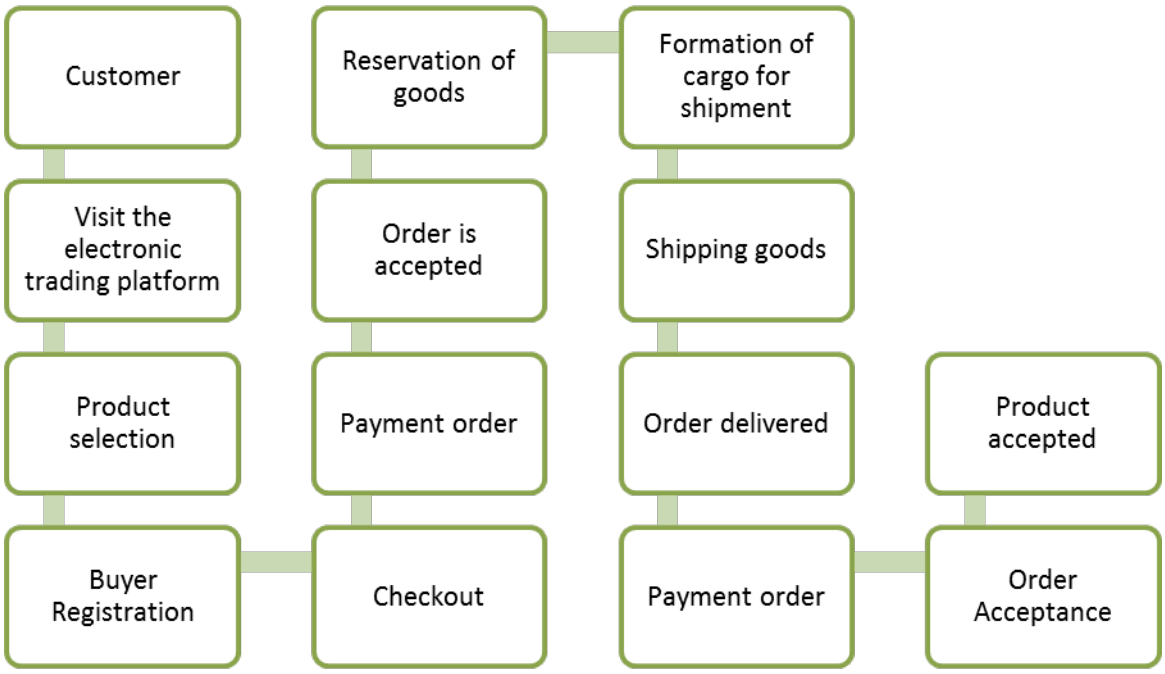



Fig. 1. The scheme of customer interaction with the online store sales system

One of the most modern principles of organizing an electronic trading platform is the use of so-called electronic money for organizing settlements. Electronic money fully simulates real money. At the same time, the issuing organization - the issuer - releases their electronic counterparts, which are called differently in different systems. Further, they are bought by users who pay for their purchases with their help, and then the seller repays them from the issuer. During issue, each currency unit is certified by an electronic signature, which is verified by the issuing structure before redemption. The main difference between e-money and real money is that the former provide, in fact, e-money obligations of the issuer, but cannot be real money from a legal point of view. The term "money", which is used, shows that electronic money largely inherits the properties of real cash, the most important of which is anonymity, that is, they do not indicate who used it. Some systems, by analogy, allow the buyer to receive electronic cash so that it is impossible to determine the relationship between it and money. This is done using the blind signature method. It is worth noting that with the use of electronic money there is no need for authentication, since the system is based on putting money into circulation [3].

The scheme of payments using electronic money includes the following steps:

1. The buyer exchanges real money for electronic money in advance.

2. The buyer transfers the electronic money to the seller's server for the purchase.

3. Money is presented to the issuer, who verifies their authenticity.

4. In the case of authenticity of electronic bills, the seller's account is increased by the amount of the purchase, and the buyer's account is reduced by the same amount and the goods are shipped or a service is provided.

Electronic cash can not only provide the necessary level of confidentiality and anonymity, but do not require contact with the center to confirm payment. In this regard, the transaction cost is reduced to a minimum, and such systems can be effectively used to provide micropayments - payments of less than $ 1, where traditional credit card-based systems are economically unprofitable. According to general opinion, it is micropayments that are able to provide the main sales turnover of information on the Internet [4].

Emit electronic cash can both banks and non-bank organizations. In Uzbekistan, the most popular electronic money system, providing up to 70% of payments in the electronic commerce system, is the WebMoney system.

WebMoney allows many different merchants to operate simultaneously in one electronic payment system, interacting on the basis of universal monetary units accepted by any of these merchants. In addition to sellers, there are ordinary users in the system. Users can be legal entities and individuals or software products representing them, for example, online stores. From the point of view of the seller, all users of the system are fully equal.

In the WebMoney system, it is in principle impossible to accidentally or deliberately deceive any member of the payment system by the seller or other participant due to the fact that each operation is necessarily accompanied by electronic digital signatures of all its participants. Special software - "Wallet" - actually stores (along with electronic money itself) purchase and sale agreements signed by electronic digital signatures of participants in the operation. The funds of the user (the buyer or the seller) can be on the account in the bank of WebMoney system or directly on the user's computer in the "Wallet". The WebMoney system account can only be managed via the Internet using the "Wallet" with which it was opened - the bank itself cannot manage this account. The owner of the "Wallet" is subject to full responsibility for its safety as a means of managing the account and making transactions using electronic money. Bank interest may accrue on the funds in the account, for example, as deposit accounts [4].

Electronic money directly in the WebMoney system appears at the time of transferring money from the system account to the payment book in the user's Wallet. The use of the blind signature procedure allows the users of the payment system to receive electronic money obligations that cannot be recognized by the bank.

A special procedure allows you to use these liabilities in parts as needed. The client can repeatedly replenish the payment book in the bank and make payments for any amount within the funds on it without worrying about the need for their exchange. Any changes in the status of the payment book are made only at the initiative of the owner and must be confirmed by the bank. Unconfirmed changes by the bank after a certain time or at the initiative of the user are canceled, and the previous amount is restored on the payment book.

It should be noted that any operation in the WebMoney system is necessarily confirmed by electronic digital signatures of its participants. In addition to the electronic money itself, the "Wallet" transfers information on the basis of which one or another operation is performed.

Let us consider in more detail how the participants of the system interact with each other, as well as with the system itself [4]:

1. The buyer transfers the money to the bank of the system, installs the electronic "Wallet" software on his computer and receives digital certificates issued by the bank.

2. The buyer selects the product in the electronic store and sends him the order.

3. The seller's "wallet" sends the buyer's "wallet" a payment request containing the contract text signed with an electronic signature.

4. The "purse" of the buyer presents the text of the contract to its owner. If the buyer agrees to pay (with enough money from him), the buyer's "Wallet" sends electronic money to the seller's "Wallet" and an agreement signed by the buyer's digital signature.

5. The bank, having received electronic money from it, conducts their authorization.

6. In case of a positive result of authorization, the bank transfers the corresponding amount of money to the merchant's account in the WebMoney system. This message is transmitted to the seller's "wallet" along with an electronic check for the buyer.

7. After receiving a response from the bank, Wallet sends the authorization data to the store and a message about the successful transfer of money to the seller's account. The electronic check from the bank is sent to the "wallet" of the buyer.

When making a purchase transaction using the WebMoney system, together with electronic money, the purchase and sale agreement between the parties to the transaction is also transmitted. In the process of payment, this agreement is automatically signed by electronic digital signatures of the owners of the "Wallets", who receive and transfer money according to this agreement. Thus, the buyer in the "Wallet" remains a copy of the electronic document confirming the seller's commodity obligations, with his electronic digital signature.

**References:**

1. Karminsky A. M., Nesterov P. Informatization of business. - M .: Finance and Statistics, 2007. - 416 pp., Ill.

2. Sakun Y. Electronic Commerce // InfoBusiness. - 2005. - №5. - p. 28 - 30

3. Simonovich S.V. Structured query language SQL, St. Petersburg "Peter", 2005.

4. Kunitsyna L.E. Information technologies and systems in economics: Methodical complex. - Rostov-on-Don: RGEA, 1998.-175s

УДК 621.35

# ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОЕВ НА УГЛЕВОЛОКНИСТОМ НОСИТЕЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕМЕННОГО АСИММЕТРИЧНОГО ТОКА

**Арискина Дарья Николаевна**
Студент технологического факультета ЮРГПУ(НПИ) им. М.И.Платова,
Новочеркасск, Россия
**Андрей Игоревич Изварин**
Студент технологического факультета ЮРГПУ(НПИ) им. М.И.Платова,
Новочеркасск, Россия
Научный руководитель – А.В. Храменкова

**Аннотация:** Методом нестационарного электролиза на поверхности углеволокнистого носителя сформированы композиционные слои на основе оксидов молибдена, кобальта, никеля, железа и ванадия. Установлена эффективность допирования углеволокнистого материала на стадии подготовки с целью создания промежуточного слоя – интермедиата. Исследован фазовый состав разработанных материалов, а также зарядовое состояние элементов в поверхностных слоях пленки.

**Ключевые слова:** нестационарный электролиз, анодный материал для литий-ионных аккумуляторов, оксиды переходных металлов

## Введение

В настоящее время весьма актуальным направлением является поиск новых электродных материалов для литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) как потенциальной альтернативы коммерческому графитовому аноду [1-5], причем поиск направлен на создание материалов с высокой структурной стабильностью и улучшенными электрохимическими характеристиками [6]. Этим требованиям в полной мере удовлетворяют материалы на основе оксидов переходных металлов [7]. Переходные металлы обладают широким набором валентных состояний атомов, главную роль в свойствах их соединений играет наличие дефектов структур [8, 9]. В зависимости от степени окисления 3d металла могут быть получены анодные материалы с высокой емкостью при использовании дешевых металлов, таких как марганец или железо [10]. Кроме того, электродные материалы на основе оксидов переходных металлов наиболее привлекательные благодаря их уникальным электрохимическим процессам и высокой начальной обратимой емкости [11-15]. Оксидные соединения переходных металлов наряду с указанными свойствами обладают также значительной твердостью, прочностью, способностью к образованию комплексных соединений, что делает их перспективными материалами в химических источниках тока [16-18].

Способы получения также значительно влияют на электрохимические характеристики разрабатываемых электродных материалов. Традиционно электроды для ЛИА получают путем нанесения гомогенной суспензии наноразмерного материала, проводящей ацетеленовой сажи, полимерного связующего на коллектор тока с последующим твердым прессованием [7]. Однако такие системы, несмотря на достаточно высокие электрохимические показатели, обладают существенным недостатком – потерей емкости при циклировании, что связано со структурной нестабильностью материалов подобного рода [19].

В связи с этим весьма актуальным следует считать разработку новых методов синтеза материалов подобного рода. К ним, в частности, относится использование переменного асимметричного тока промышленной частоты. Использование тока без

предварительного выпрямления делает процесс получения композиционных материалов энергетически более выгодным, позволяет в широком интервале изменять их свойства, управлять микроструктурой и пористостью [20].

В данной статье представлены результаты исследований по формированию композиционных слоев на углеволокнистом носителе с использованием переменного асимметричного тока.

**Экспериментальная часть**

Формирование композиционных оксидных слоев на поверхности углеволокнистого материала проводили из водных растворов электролитов, содержащих сульфат железа (II) ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$); сульфат кобальта ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$); гептамолибдат аммония ($(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$); сульфат никеля ($NiSO_4 \cdot 7H_2O$); борную ($H_3BO_3$) и лимонную ($C_6H_8O_7$) кислоты по методике, описанной в статье [21]. Поверхность углеводородного носителя предварительно допировали оксидами ванадия на стадии катодного обезжиривания. На основании проведенных исследований [21] оптимальной концентрацией метаванадата натрия $NaVO_3$ в растворе электролита обезжиривания была выбрана 30 г·л$^{-1}$.

Анализ вещества композиционного оксидного материала осуществляли с использованием порошкового рентгеновского дифрактометра ARL X'tra (2007). Съемку проводили на излучении CuKα1 (длина волны 1,5406 Å) со скоростью
5 град·мин$^{-1}$. Ввиду рентгеноаморфности композиционный материал перед проведением рентгенофазового анализа термообрабатывали в атмосфере кислорода при температуре 650 °С в течение 40 мин. Расшифровку рентгенограмм осуществляли с использованием базы данных PDF - 2. При обработке и анализе наличия возможных фаз в композиционном оксидном материале использовали результаты рентгеноспектрального микроанализа, проведенного на растровом электронном микроскопе Vega – Tescan с вольфрамовым катодом с аналитической опцией энергодисперсионного спектрометра, программное обеспечение INCA Energy. Рентгеноэлектронные спектры получены на модернизированном электронном спектрометре ЭС-2401 с MgKα-возбуждением при постоянной энергии пропускания анализатора 50 эВ. Вольтамперометрические исследования проводили в трехэлектродной электрохимической ячейке со стеклоуглеродным вспомогательным электродом в 1 М растворе $LiBF_4$ в ацетонитриле. В качестве электрода сравнения использовали хлорсеребряный электрод в этом же апротонном электролите. Регистрацию циклических вольтамперометрических зависимостей осуществляли с помощью потенциостата P8-nano при скорости развертки потенциала 4 мВ·с$^{-1}$.

Факт образования пленки на основе оксидов ванадия на поверхности углеволокнистого носителя был доказан методами рентгеноспекстрального микроанализа, рентгеновской дифракции, а также методом сканирующей электронной микроскопии (рис. 1).

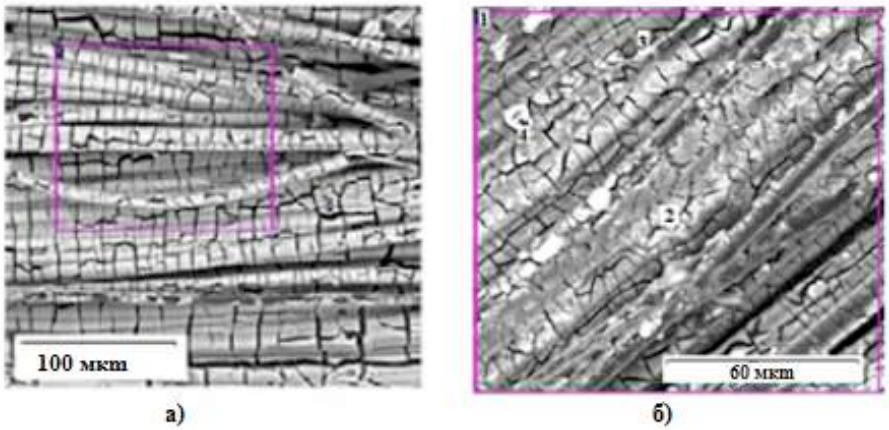



Рис. 1.

СЭМ-изображение в отраженных электронах: а) поверхности углеволокнистого материала, допированного оксидами ванадия; б) поверхности композиционного покрытия

Данные рентеноспектрального микроанализа показали, что основными элементами, входящими в состав поверхностных слоев разработанных материалов являются кислород, молибден, никель, кобальт, железо, ванадий, а также следы натрия.

Основными фазами полученных композиционных оксидных материалов являются: моноклинный оксид молибдена $Mo_8O_{23}$, оксид ванадия (IV) $VO_2$, сложный оксид $Na_{(1+\ x)}V_3O_8$ (x=0). Интерпретация результатов рентгенофазового анализа была затруднена ввиду рентгеноаморфности разработанных материалов, а также, вероятно, послойного осаждения соединений.

Из рентгеноэлектронных спектров (рис. 2 а и б) по положению составляющих компонентов и по линиям их интенсивности видно, что основная доля молибдена окислена до +6 ($MoO_3$), часть молибдена находится в формальной степени окисления +5 (рис. 2 а). Линия спектра $V2p_{3/2}$ (рис. 2 б) широкая и асимметрична в сторону меньших значений энергий связи. Спектр $V2p_{3/2}$ состоит из трех компонент, соответствующих трем химически неэквивалентным состояниям ванадия в степенях окисления +5 (517,5 эВ), + 4 (516,6 эВ) и +3 (515,7 эВ) (рис. 2 б).

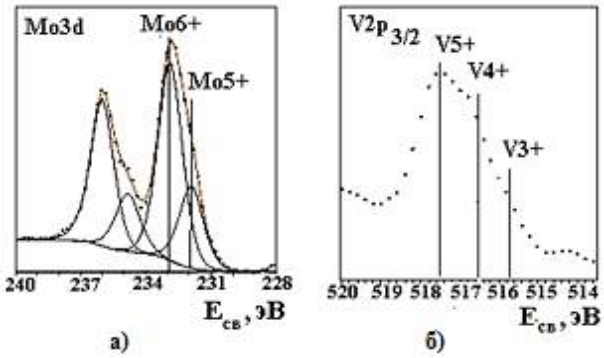



Рис. 2.

Рентгеноэлектронные спектры композиционного оксидного материала: а - спектр Mo3d (спин-дублет); б - спектр $V2p_{3/2}$ от спин-дублета V2p

Исследование электрохимических свойств разработанных композиционных материалов показали, что их емкость достигает 5000 мА·ч·г$^{-1}$, для него характерно высокая скорость диффузии лития в структуре оксидов, что обеспечивает среднее разрядное

напряжение 2,7 – 3,0 В и высокую обратимую интеркаляционную емкость.

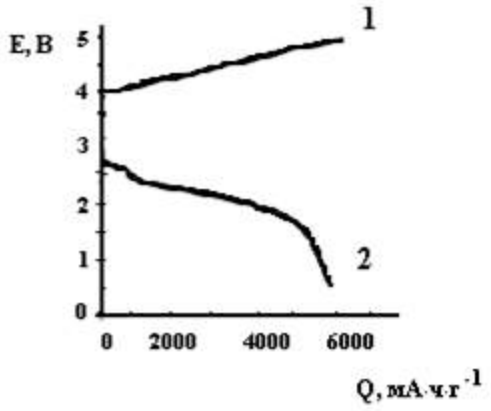



Рис. 3.

Зависимость потенциалов исследуемого композиционного материала от удельной емкости. 1 – зарядная кривая, 2- разрядная кривая

Таким образом, методом нестационарного электролиза сформированы композиционные оксидные слои на поверхности углеволокнистого носителя как возможный анодный материал ЛИА, данные фазового состава разработанных материалов коррелируют с данными, полученными при исследовании поверхностных слоев методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

**Список используемых источников**

1. R.Zou, Z. Zhang, M.F. Yuen Three-dimensional-networked $NiCo_2S_4$ nanosheet array/carbon cloth anodes for high-performance lithium-ion batteries // NPG Asia Materials. 2015 No7. P.1301-1305.

2. Кулова Т.Л. Новые электродные материалы для литий-ионных аккумуляторов (обзор) // Электрохимия, Т.49, No1, 2013, С. 3-28.

3. Кулова Т.Л., Скундин А.М. Электродные материалы для литий-ионных аккумуляторов нового поколения // Электрохимия, Т.48, No3, 2012, С. 362-368.

4. D. M. Kim, S. J. Kim, Y.W. Lee Two-dimensional nanocomposites based on tungsten oxide nanoplates and graphene nanosheets for high-performance lithium ion batteries // Electrochimica Acta. 2015 No163. P.132-139.

5. S. Liang, Y. Hu, Z. Nie Template-free synthesis of ultra-large $V_2O_5$ nanosheets with exceptional small thickness for high-performance lithium-ion batteries // Nano Energy. 2015 No13. P. 58–66.

6. X. Gu, F. Wu, B. Lei Three-dimensional nitrogen-doped graphene frameworks anchored with bamboo-like tungsten oxide nanorods as high performance anode materials for lithium ion batteries // Journal of Power Sources. 2016 No320. P.231-238.

7. J.Jiang, Y. Li, J. Liu, X. Huang Building one-dimensional oxide nanostructure arrays on conductive metal substrates for lithium-ion battery anodes // Nanoscale. 2011 No 3. P.45-58.

8. H. Liu, N. Hana, J. Zhao Atomistic insight into the oxidation of monolayer transition metal dichalcogenides: from structures to electronic properties // RSC Advances. 2015 No 23. DOI:10.1039/C4RA17320A.

9. X. Chia, A. Ambrosi, S. M. Tan, M. Pumera et al Electrochemistry of Nanostructured Layered Transition-Metal Dichalcogenides // Chem. Rev. 2015 Vol115 No21. P.11941-11966.

10. L. Chen, X. Guo, W. Lu Manganese monoxide-based materials for advanced batteries // Coordination Chemistry Reviews. 2018 No368. P.13-34.

11. A. K. Shukla, Q. M. Ramasse, C. Ophus Unravelling structural ambiguities in lithium- and manganese-rich transition metal oxides // Nat. Commun. 2015 No 6. P.8711.

12. W. Liu, P. Oh, X. Liu, et al Nickel Rich Layered Lithium Transition Metal Oxide for High Energy Lithium Ion Batteries // Electrode Materials. 2015Vol54 No15. P.4440-4457.

13. R. T. Haasch, D. P. Abraham Lithium-based transition-metal oxides for battery electrodes analyzed by x-ray photoelectron spectroscopy. VIII. $Li_{1.2}Ni_{0.15}Co_{0.1}Mn_{0.55}O_2$ // Surface Science Spectra. 2019 No 26. P.014010.

14. J. Zhang, R. Chu, Y. Chen et al MOF-derived transition metal oxide encapsulated in carbon layer as stable lithium ion battery anodes // Journal of Alloys and Compounds. 2019 Vol797 No15. P.83-91.

15. P. Poizot, S. Laruelle, S. Grugeon et al Nano-sized transition-metal oxides as negative-electrode materials for lithium-ion batteries // Nature. 2000 No407. P.496-499.

16. J. Chen, X. Wu, Y. Gong et al General Synthesis of Transition Metal Oxide Hollow Nanospheres/Nitrogen Doped Graphene Hybrids by Metal–Ammine Complex Chemistry for High Performance Lithium Ion Batteries // Chem. Eur.J. 2018 No24. P.2126-2136.

17. A. K. Shukla, Q. M. Ramasse, C. Ophus Effect of composition on the structure of lithium- and manganese-rich transition metal oxides // Energy Environ. Sci. 2018 No11. P.830-840.

18. G. Sun, X. Yin, W.Yang et al Synergistic effects of ion doping and surface-modifying for lithium transition-metal oxide: Synthesis and characterization of $La_2O_3$-modified $LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$ // Electrochimica Acta. 2018 No272. P.11-2110.

19. Гусева Е.С., Попова С.С., Францев Р.К. Перспективные композиционные материалы для катодов литий-ионных аккумуляторов на основе модифицированных фуллеренами и фторид-ионами оксидов переходных металлов и РЗЭ // Электрохимическая энергетика, Т.18, No4, 2018, С. 161-191.

20. O.V. Raeva, I. Ya. Shestakov Electrochemical Method of Discharged Waters Cleaning with of Alternating Curent, Journal of Siberain University // Engeneering & Technologies. 2011 Vol3 No4. P.348-355.

21. A.V. Khramenkova, D.N. Ariskina, K.R. Yuzhakova Preparation of Hybrid Composite Materials on the Basis of Vanadium and Molybdenum Oxide Compounds // Materials Science Forum. 2019 No945. P.448-452.

**УДК 004.043**

# ANDROID ОЖ ҮШІН ҚАШЫҚТЫҚТАҒЫ MYSQL ЖӘНЕ SOLITE ДЕРЕКТЕРІН СИНХРОНДАУ

**Муратова Гаухар Имашевна[1], Карауылбаев Сапаргали Калымбетулы[2],**
М.Х.Дулати атындағы ТарМУ қолданбалы информатика және бағдарламалау кафедрасының доценті[1],
М.Х.Дулати атындағы ТарМУ қолданбалы информатика және бағдарламалау кафедрасының доценті[2]
Тараз, Қазақстан

**Аннотация**. Информатика мамандығының білім алушыларына қойылатын жаңа талаптың бірі – смартфондарға арналған қосымшалар дайындау. Студенттерге үйретілетін жаңа тақырыптың бірі - қашықтағы MYSQL және SOLITE деректерін Android ОЖ-де синхрондау.

**Кілт сөздер**: смартфон, Android, MYSQL, SOLITE, бағдарламалау.

«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясында экономиканың барлық саласын цифрландыру бойынша жұмыстар жүргізіліп жатыр. Солардың бірі – еліміздің кез келген нүктесінде орналасқан кәсіпкерлер мен қарапайым адамдардың бір-бірімен ақпараттық байланысын жақсартуға бағытталған смартфон арқылы деректер қорына қолжетімділігін арттыру. Информатика мамандығы студенттерінде смартфондардың кең тараған операциялық жүйесі Android көмегімен қашықта орналасқан деректер қорын синхрондау құзыреттілігі қалыптасуы тиіс.

Осы мақсатты жүзеге асыру мақсатында алдымен студенттерге аппараттық және технологияға қойылатын басты талаптармен таныстырамыз. Олардың бірі – деректерді мобильді түрде беру үшін 3G және LTE желілерінің қолдауы.

Студенттер синхрондауды жүзеге асыру үшін қажет Android смартфондарының аппараттық және техникалық ресурстарымен танысуы тиіс.

Бүгінгі таңда әртүрлі өндірушілердің және әртүрлі платформаларда жұмыс істейтін смартфондардың әр түрлі аппараттық және техникалық конфигурациясы бар. Қазақстанда кең таралған тарату желілерінің интернет-дүкендерінің каталогтарын талдай отырып, ұсынылған смартфондардың орташа есеппен 76% Android ОЖ-де жұмыс жасайтындығы анықталды. Айта кету керек, деректер 2019 жылғы 29 тамызда Тараз қаласы бойынша Интернет-порталдардың каталогтарын сүзгілеу арқылы анықталды. Қазіргі таңда еліміздегі Android ОЖ-нің ең көп таралған нұсқасы - Jelly Bean.

Жоғарыда келтірілген мәліметтер негізінде, сонымен қатар Android API15 - 22 талаптарын ескере отырып, дерекқорды синхрондау мәселесін шешу үшін келесі аппараттық талаптар қалыптастырылды:

- операциялық жүйе: Android 4.x және одан жаңа;
- процессор: 1 ядролық жиілігі 1 ГГц немесе одан жоғары;
- жад: 512 МБ жедел жадыдан, 2 ГБ ішкі жадтан;
- желі: 3G және LTE;
- сымсыз байланыс: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth.

Техникалық талаптарға сәйкес, синхрондау алгоритмдерін тестілеу үшін Samsung Galaxy Star, HTC OneX, HTC

Desire 316, SonyXperiaZl, Samsung Galaxy 5mini, HTC Desire 816 смартфондары таңдалды.

Келесі кезеңде студенттерге синхрондау алгоритмдерін салыстыру ұсынылды.

Жалпыланған алгоритм 4 кезеңнен тұрады.

A. SQLiteAndroid мәліметтер қорын өңдеушілер класын қосу;

B. Ағымдағы әрекетті қашықтағы мәліметтер базасына қосу;

C. Қашықтағы мәліметтер базасын оқу, содан кейін SQLiteAndroid мәліметтер базасына жазу;

D. Орнатылған байланыстарды ажырату.

Алгоритмдердің орындалуы Java-негізделген объектілі-бағытталған бағдарламалау тілінде ұсынылды.

Әзірленген шешімдерді Desktop-қа бейімдеу кезінде мобильді дамудың маңызды технологиялық ерекшелігі анықталады: әзірлеу процесінде сипатталған сыныптар белсенді болуы керек немесе AndroidAPI көмегімен жетілдірілуі керек.

DBHelper.java класы – SQLiteAndroid дерекқорының өңдеушісі.

Жергілікті SQLiteAndroid деректер қорымен жұмыс жасау үшін пайдаланылатын өңдеушілер класының құрамы:

- puBlicDBHelper (Контекст контекст) {супер (контекст, nameOfDB, null,!);} - конструктор;

1. publicvoidonCreate (SQLiteDatabase <db>) {...} - мәліметтер базасын құру кезінде аталатын әдіс;

2. publicvoidonUpgrade (SQLiteDatabase <db>, int <oldV>, int <newV>) {...} - мәліметтер базасының құрылымын жаңарту әдісі;

3. publicvoidinsertRow (...) {...} - дерекқорға жазбаларды қосу әдісі;

4. publicvoidreadRowlnDB (...) {...} - дерекқордан жазбаларды оқу әдісі.

Дерекқорға қосылу үшін сынып нысанын құру келесідей: dbHelper = newDBHelper (this).

Google ашық дереккөздер компаниясы ұсынған [1] сайтта ұсынылған ресми техникалық құжаттамаға сәйкес жергілікті SQLite деректер базасымен өзара әрекеттесу тәсілін жүзеге асыру оңтайлы болып табылады, бұл жалпыланған алгоритмнің A сатысында белгіленген Android базасының SQLite процессорлық класын байланыстырады.

MainActivity.java қосымшасының ағымдағы Activity.java-ны қашықтағы дерекқорға қосуды іске асыру.

Бұл кезеңде бірнеше қадам орындалды:

- Интернетке қосылуды тексеру;
- мәліметтер базасына қосылу;
- мәліметтер базасының жауабын оқу;
- жауаптарды өңдеу.

Деректер базасын синхрондау процесінде маңызды міндеттердің бірі - Интернетке қол жетімділікті және қашықтықтағы дерекқорға қол жеткізуді дұрыс тексеру. Интернетті тексеру үшін қарапайым смартфон пайдаланушысы смартфонның күй жолағының индикаторларын басшылыққа алады. Бағдарламалық тұрғыдан, бұл тексеруді келесі функцияны қолдана отырып орындауға болады:

- public Boolean checknetwork(){
- android.net.wifi.WifiManager m = (WifiManager) getSystemService (WIFI_SERVICE);
- android.net.wifi.SupplicantState s = m.getConnectionlnfo (). getSupplicantState ();
- Networklnfo.DetailedState күйі = Wifilnfo.getDetailedStateOf (тер);
- if(state! = Networklnfo.DetailedState.CONNECTED ) return false; else return true;}

Алайда, WiFi роутерде Интернет байланысы болмаған жағдайда

қосылуға тырысқанда, бағдарлама апатты түрде бұзылады.

Сонымен бірге веб-хостинг қызметіне жүгіну арқылы Интернет байланысын тексеру мүмкіндігі бар. Бұл опция деректерді беру әдісін қолданумен сипатталатын қосымша сыныпты сипаттау арқылы іске асырылады, Интернетке қосылмаған жағдайда қосымшаның апаттық жағдайда аяқталмайтындығын ескерген жөн. Осы сыныптың объектісі мәліметтер базасы орналасқан веб-сайтқа бір мезеттік қосылыс болып табылады және GET әдісін қолдана отырып сұрауға жауап қайтарады. Бұл тәсілдің басты ұтымды жағы - қарапайымдылығы. Ал кемшілігі - жауап алудың кешігуі және берілген мәліметтердің шектеулі мөлшері, өйткені GET әдісі деректерді URL мекен-жайына белгілеу арқылы тасымалдайды, нәтижесінде мәліметтер тұтастығы жоғалады.

Мәліметтерді GET әдісін POST әдісін қолдана отырып деректерді беру әдісімен алмастыруға болады. Бұл әдіс сұрау салатын органға деректерді берумен, үлкен көлемде мәліметтерді жеткізумен, файлдарды жіберумен сипатталады [2; 3];

AsyncTask қондырылған шешімдер Threading технологияларын енгізу болып табылмайды. Бұл аппараттық ресурстардың ең аз мөлшерін тұтыну кезінде тапсырманы орындауға мүмкіндік береді. AsyncHttpClient және AsyncTasks кітапханаларының ресми құжаттарына сәйкес, қысқа операциялар үшін бөлек Asunc әдістерін қолдану ұсынылады, бұл жергілікті дерекқорды мүмкіндігінше ұзақ оқып, жазуға мүмкіндік береді; [4]. Бұл тәсіл MySQL-мен өзара әрекеттесудің POST әдісін енгізумен бірге қол жетімді болды. Осылайша, Интернетке қосылу қатесі болған жағдайда қосымшаларды ілу опциялары алынып тасталады. AsyncTask және AsyncHttpClient қызметін тоқтату жергілікті дерекқорды бұғаттамастан басталады, осылайша жүктеу процесінде қолданушымен жұмыс істеуге кедергі болады.

Осылайша, жазба жергілікті SQLiteAndroid деректер базасымен қосымшаның жұмысында үзілістердің ең аз мерзімімен жүзеге асырылады және мәліметтер базасының және оған жазылған мәліметтердің тұтастығына кепілдік беріледі.

**Әдебиеттер**

1.Распространенность версий платформ / [электронный ресурс] https://developer.android.com/about/dashboards/index.html

2. Методы передачи данных GET и POST / [электронный ресурс] http://dayte2.com/get-post-methods

3. GET или POST / [электронныйресурс] http://xiper.net/learn/also-need-to-know/get-or-post

4. AsyncTask and AsyncHttpClient preview / [электронный ресурс] http://developer.android.com/reference/android/os/AsyncTask.html

**УДК 004.043**

# ІРІ ДЕРЕКТЕР ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ

**Төреханова Гүлжанар Ильясқызы**[1],
**Карауылбаев Сапаргали Калымбетулы**[2]
М.Х.Дулати атындағы ТарМУ қолданбалы информатика және бағдарламалау кафедрасының аға оқытушысы[1],
М.Х.Дулати атындағы ТарМУ қолданбалы информатика және бағдарламалау кафедрасының доценті[2]
Тараз, Қазақстан

**Аннотация**. Ірі деректер жүйелерінің қауіпсіздігіне жеткіліксіз көңіл бөлінеді, алайда, үлкен деректер жобаларын іске асыру кезінде қауіпсіздік мәселелері алдымен ескерілуі керек, әйтпесе бизнес мүмкіндіктерінің орнына кәсіпорындар қатерге ұшырауы мүмкін.

**Кілт сөздер**: ірі деректер жүйелері, жүйелер қауіпсіздігі.

Ірі деректер технологиялары бүгінде маңызды бизнес құндылыққа ие. Соңғы бірнеше жыл ішінде бақталас компаниялар өздеріне қол жетімді мәліметтер жиынтығынан ең құнды ақпаратты анықтаудың жаңа әдістерін игеріп, жобаларды іске асыруда. Сатылымның артуы, шығындардың төмендеуі, тәуекелдердің төмендеуі, операциялық тиімділіктің жоғарылауы – бұл бизнес мәселелерін шешуде үлкен деректерді өңдеудің кейбір жетістіктері. Деректерді өңдеудің үлкен технологиялары телекоммуникация, қаржы, бөлшек сауда, денсаулық сақтау, ақпараттық технологиялар сияқты көптеген салаларда қолданылады. Сонымен бірге, сарапшылар ақпараттық қауіпсіздік тәуекелдерін ірі деректер жобаларының маңызды шектеулерінің бірі деп атайды.

Соңғы екі-үш жылда ақпараттың жайылып кетуі туралы хабарламаларға қарасақ, 2018 жылдың бірінші жартыжылдығында бүкіл әлем бойынша 1,9 миллиардтан астам жайылып кетті деп хабарлайды Gemalto, InfoWatch ақпаратына сәйкес 7,78 миллиард жазбаларға дейін жайылып кеткен, бұл алдыңғы жылдармен салыстырғанда бірнеше есе көп [1].

Ірі деректер қауіпсіздігіне байланысты бірнеше мәселеге назар аудару керек. Алдымен, деректер жеткізушілері мен қосымшалар провайдерлері арасындағы интерфейс. Ірі деректер жүйелерінің бір ерекшелігі – әр түрлі ішкі және сыртқы көздерден әртүрлі деректерді импорттау және пайдалану, сондықтан нақты уақыттағы барлық келіп түскен деректердің тұтастығы мен зиянды белгілердің жоқтығы тексерілуі керек.

Бағдарлама провайдері мен деректерді тұтынушылар арасындағы интерфейс. Ірі деректер жүйелеріндегі тұтынушылар - бұл деректерді іздейтін, талдайтын, бейнелейтін және басқа операцияларды жасайтын соңғы пайдаланушылар немесе басқа жүйелер. Тұтынушылардың ақпаратқа қол жеткізудің барлық интерфейстері қорғалуы керек және заңның ережелеріне сәйкес құпиялылықты, оның ішінде биліктің құпия мәліметтеріне қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Қосымшалар провайдері мен үлкен деректермен жұмыс істеуге арналған платформа арасындағы интерфейс [2]. Үлкен деректер платформалары әдетте күрделі көп деңгейлі құрылымға ие және көбінесе деректерді сақтау мен өңдеудің әртүрлі технологиялық тәсілдерін қолдануды қамтиды. Қол жеткізуді басқару ережелеріне сәйкес деректерге қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін үлкен деректер платформасымен өзара әрекеттескенде қол жеткізуді басқаруды жүзеге асыру өте маңызды. Деректерді

шифрлау арқылы сақтауға және алуға болады.

Әр түрлі технологиялар мен үлкен деректер платформаларының ішкі өзара әрекеттесуінде деректерді қорғау. Үлкен деректер платформасы әдетте инфрақұрылымдық платформадан, құрылымдалған және құрылымданбаған деректерді сақтау платформасынан және деректерді өңдеуден тұрады. Сондықтан, үлкен деректер платформасын қамтамасыз ету өте қиын процесс: таратылған бағдарламалық жүйелерде өңдеудің қауіпсіздігін, әртүрлі ДҚБЖ-ді қолдана отырып мәліметтер қорындағы ақпаратты қорғауды қамтамасыз ету қажет; Деректер мен транзакциялар журналдары қорғалуы керек. Кіруге және бақылауға арналған кілттерді басқару үшін кілттерді басқаруды қамтамасыз ету қажет. Сонымен қатар, қауіпсіздіктің тиісті мәнмәтінін және әр кезеңдегі деректердің жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, деректердің шығу заңдылығына кепілдік беру және олардың қол жетімділігін қамтамасыз ету үшін DoS шабуылдарына қарсы тұру шараларын қамтамасыз ету қажет.

Үлкен деректер жүйесінің басқару құралдары құрамдас күйлерді нақты уақыт режимінде бақылауға, қол жеткізуді басқару ережелерін басқаруға, деректер көздерін анықтауға және т.б. мүмкіндік беретін қауіпсіздік тетіктерін енгізу үшін кең мүмкіндіктер ұсынады.

Алайда, мұндай жүйенің басқару элементтерін қорғау үшін қосымша шаралар қажет - олар бұзушылар үшін ерекше маңызы бар.

Инфрақұрылым қауіпсіздігі. Технологиялар мен платформаларды дерекқордың өнімділігін, масштабталуын және қол жетімділігін қамтамасыз ету үшін пайдалану. Ресурстардың жоғары қол жетімділігін іске асыру.

Деректердің құпиялылығы. Ірі жобаларды жүзеге асыруда әлеуметтік деректердің қауіпсіздік пен құпиялылыққа әсерін талдау. Деректерді қорғау, оны сақтау немесе пайдалану. Ірі деректердің құпиялылығы мен басқарылуын қамтамасыз ету (деректерді түгендеу және жіктеу деректерді маскалау технологиясын қолдану, басқару саясаты мен деректерге қол жеткізу ережелерін қалыптастыру).

Деректерді басқару. Деректер қоймасын қорғау (қол жеткізуді басқару тізімдері, қолданбалы бағдарламалау интерфейсін қорғау, мәліметтер базасына кіру тетіктерін қорғау). Деректердің өмірлік циклі процесінің ашықтығын негізгі басқару және іске асыру.

Тұтастық пен жауап беру рәсімдері. Зиянды әрекетті анықтауға және деректерді өңдеудің үлкен жүйелерінің жай-күйін түсінуге арналған үлкен деректерді талдау. Қауіпсіздік оқиғаларын анықтау және анықталған қауіптерге жауап беру. Оқыс оқиғаларды анықтау, талдау және тергеу. Қауіпсіздік сараптамасының нәтижелері.

Ірі деректер жүйесін қорғауға арналған жобаларды іске асырудың негізі тиісті мәселелерді кешенді шешуді қамтамасыз ететін Data-орталық қауіпсіздігі болуы керек.

Қауіпсіздік жүйелерін жобалау кезінде жоба командасына сапалы нәтижеге қол жеткізуге көмектесетін бірқатар құжаттарға назар аудару керек. CSA үлкен жүйелер қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ең жақсы тәжірибелері бар құжат шығарды [3], бұл жүйелер үшін қауіпсіздік құралдарын жобалау және қолдану кезінде ақпарат пен тәжірибе жинақталады. Еуропалық Одақтың Желілік және ақпараттық қауіпсіздік агенттігі (ENISA) қауіптер мен олардың алдын-алуға арналған ұсыныстар тізімін, Үлкен деректер қауіптілігі ландшафттары мен Тәжірибелік нұсқаулықты қамтитын құжат әзірледі [4].

Ірі деректермен жұмыс жасау жүйелерінің қауіпсіздік мәселелеріне жеткіліксіз назар аударылған - жобалардың басым көпшілігі ақпараттық қауіпсіздікке қарамай жобаланған және іске асырылған, бұл ерте ме, кеш пе, қауіпсіздік жүйелерін енгізу уақыты мен шығындарының едәуір өсуіне, кейде одан да қайғылы бизнес салдарына әкеледі. Ірі деректер жобаларын іске асыру кезінде қауіпсіздік мәселелерін бастапқыда ескеру керек, әйтпесе жобалар бизнес

мүмкіндіктерінен жаңа қауіптерге айналуы мүмкін.

**Әдебиеттер:**

1.Big Data Taxonomy, Cloud Security Alliance. URL: https://downloads.cloudsecurityalliance.org/initiatives/bdwg/Big_Data_Taxonomy.pdf (көру уақыты 21.08.2019).

2.Big Data Security and Privacy Handbook: 100 Best Practices in Big Data Security and Privacy. 3.Cloud Security Alliance (Безопасность и конфиденциальность больших данных: 100 лучших практик для обеспечения безопасности и конфиденциальности). URL: https://downloads.cloudsecurityalliance.org/assets/research/big-data/BigData_Security_and_Privacy_Handbook.pdf (көру уақыты 5.12.2018).

4.Big Data Threat Landscape and Good Practice Guide. URL: https://www.enisa.europa.eu/publications/bigdata-threat-landscape/at_download/fullReport (көру уақыты 12.06.2019).

**УДК 51-76**

# Информационно аналитическая система управления нормативной базы

**Оспанова Гульмира Жабаевна**
Докторант Северо-Казахстанского государственного
университета им. М. Козыбаева
Научный руководитель – Е. Кухаренко

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию информационно-аналитических систем контроля целостности нормативной базы, перемещение информационного базиса компании из аморфной среды в структурированную, развивающуюся в соответствии с заранее намеченным планом, являющуюся источником информации. Создание и наполнение такой среды является первым шагом на пути к архитектуре корпоративных данных (информационной архитектуре)

**Ключевые слова:** моделирование систем, методы обеспечения целостности, Понятие целостности.

Назначением любой современной информационно-аналитической системы контроля целостности нормативной базы является обеспечение руководителей, аналитиков и менеджеров информацией о всех аспектах деятельности компании для ее последующей оценки и анализа. В состав информационно-аналитической системы обычно включаются следующие подсистемы:

- подсистема сбора и хранения корпоративных данных, решающая задачи по сбору и фильтрации данных, накоплению и индексированию информации, обеспечивающая возможность использования информации в аналитических целях, а также при поддержке принятия решений на различных уровнях управления;
- подсистема доступа к данным, анализа и корпоративной отчетности, включающая в себя модули, обеспечивающие доступ к данным и защиту конфиденциальной информации, инструменты по поддержке принятия решений и оперативному анализу информации, средства корпоративной отчетности и визуализации данных.

Первая подсистема традиционно базируется на технологии оперативной обработки транзакций OLTP (On-Line Transaction Processing). В основе второй лежит концепция хранилищ данных (Data Warehouse).

Хранилища данных содержат непротиворечивые консолидированные исторические данные предприятия, отражающие его деятельность за достаточно продолжительный период времени, а также данные о внешней среде его функционирования.

Часто, наряду с общим хранилищем данных предприятия, используют витрины данных (Data Mart), представляющие собой специализированные аналитические базы данных по конкретному подразделению или аспекту деятельности предприятия. В соответствии с этим хранилище данных может иметь как двухуровневую (источники данных - хранилище данных), так и трехуровневую (источники данных - общее хранилище данных - специализированные аналитические базы данных) архитектуру.

Основной целью создания информационно-аналитических систем контроля целостности нормативной базы является перемещение информационного базиса компании из аморфной среды в структурированную, развивающуюся в соответствии с заранее намеченным планом, являющуюся источником информации. Создание и наполнение такой среды является первым шагом на пути к архитектуре корпоративных данных (информационной архитектуре).

Средства обеспечения целостности включают в свой состав средства

резервного копирования, программы антивирусной защиты, программы восстановления целостности операционной среды и баз данных.

Средства контроля целостности информационных ресурсов системы предназначены для своевременного обнаружения модификации или искажения ресурсов системы. Они позволяют обеспечить правильность функционирования системы защиты и целостность хранимой и обрабатываемой информации.

Понятие целостности процесса не является строго определенным, как и понятия ее статистического контроля, при котором их изменение осуществляется только преднамеренно субъектами, имеющими на него право, при этом сохраняются их состав, содержание и организация взаимодействия.

Хранилище данных предлагает среду накопления данных, оптимизированную для выполнения сложных аналитических запросов управленческого персонала. Эти запросы могут быть достаточно индивидуальны для каждого подразделения и даже отдельного руководителя. Хранилище данных автоматически собирает операционные данные, согласовывая их и объединяя в предметно-ориентированный формат, который нужен работникам управления. Данные в хранилище данных не предназначены для модификации.

Предметная ориентация хранилищ данных означает, что данные объединены в категории и хранятся в соответствии с теми областями, которые они описывают, а не с приложениями, в которых они используются.

Интегрированность хранилищ данных подразумевает, что при переносе в хранилище данных, принадлежащих различным источникам, кодирование которых обычно не совпадает, эти данные согласуются по существующей системе наименований. Интегрированность определяет данные сразу таким образом, чтобы они удовлетворяли требованиям всего предприятия (в его развитии), а не единственной функции бизнеса. Тем самым, хранилище данных гарантирует, что одинаковые отчеты, сгенерированные для разных аналитиков, будут содержать одинаковые результаты.

Зависимость от времени данных в хранилищах подразумевает, что хранилище данных предназначено для анализа данных во времени, например, чтобы их можно было использовать для сравнений, идентификации трендов и прогнозов. Важно знать не только значения данных, но и время их появления. Кроме того, данные в хранилище данных должны быть согласованы во времени. Нельзя допустить, чтобы данные из различных источников считывались по состоянию на разные моменты времени.

Направленность хранилищ данных на потребности управления гарантирует правильное использование хранилища данных для анализа и поддержки принятия решений, а не для обработки транзакций. Хранилище данных содержит данные, извлеченные из систем оперативной работы, и физически отличается от обычных баз данных организации. Хранилище данных обеспечивает среду накопления данных, которая не только надежна, но также оптимизирована по доступу к данным и манипулированию ими.

Наиболее важное отличие между хранилищем данных и традиционными базами данных заключается в методах суммаризации данных, а также в использовании словаря метаданных для описания и управления этими данными. Осуществление суммаризации в громадной степени уменьшает объем данных и увеличивает скорость доступа. В то же самое время, это позволяет пользователям быстро получить обзор ситуации, чтобы затем детально посмотреть на нужный предмет. Суммаризация также обеспечивает эффективный механизм повышения секретности между данными разных уровней агрегации, описанными в словаре метаданных. Хранилище данных дополняет и расширяет функции систем оперативной работы без отрицательного

воздействия на них. Более того, хорошо организованное хранилище данных также оптимизирует существующие инвестиции компании в данные и оборудование.

Несмотря на обилие данных, возможностей их сбора и хранения, компании до сих пор испытывают существенный недостаток в информации, необходимой для стратегического и оперативного управления своей деятельностью. Существующие системы сбора и обработки корпоративных данных в принципе не пригодны для использования в многоплановом процессе принятия управленческих решений.

Сегодня можно говорить о том, что появление концепции хранилища данных послужило серьёзным стимулом для развития внутренней архитектуры современных систем управления базами данных (СУБД), их программного окружения, инструментальных средств конечного пользователя, различных межкорпоративных стандартов.

Среди особенностей разработки хранилищ данных, прежде всего, выделяется проблема обеспечения защиты данных. Хранилища данных представляют собой совокупность конфиденциальной информации, собранной со всего предприятия. Доступ к ней конкурентов в той или иной форме может привести к существенным потерям для компании. Проблемы могут возникать даже вследствие доступа к «чужой» информации сотрудниками компании, когда сотрудники одного подразделения, например, получают доступ к внутренней информации другого подразделения. Решение этой проблемы не всегда возможно на уровне администрирования доступа в СУБД, так как требует разделения доступа на уровне отдельных строк. В результате проблемы обеспечения конфиденциальности должны решаться на уровне разрабатываемых приложений.

Традиционная проблема создания хранилищ данных - обеспечение требуемого объема хранения данных. Согласно данным консалтинговой группы META Group, уже сегодня около половины организаций планируют хранилища объемом в сотни гигабайт. При этом следует помнить, что объем необходимого дискового пространства может в несколько раз (до десяти) превышать объеме хранимых данных (и этот коэффициент растет с ростом объема хранимых данных).

Наиболее распространённой на сегодня ошибкой, является попытка найти в концепции хранилища данных некий законченный рецепт реализации информационной аналитической системы.

Современные аналитические системы не являются системами искусственного интеллекта и они не могут ни помочь, ни помешать в принятии решения. Их цель своевременно обеспечить менеджера всей информацией, необходимой для принятия решения. А какая информация будет запрошена и какое решение будет принято на её основе, зависит только от конкретного человека.

Экономический эффект, обеспечиваемый информационно-аналитическими системами, существенно превышает эффект от традиционных оперативных систем. Однако стоимость аналитических систем, базирующихся на хранилищах данных, остается достаточно высокой, поскольку методологии и технологии реализации таких систем находятся ещё в стадии становления. В этой связи необходимо подчеркнуть, что непременным условием успеха проекта создания информационно-аналитической системы является наличие соответствующей технологии, регламентирующей весь жизненный цикл ее.

Таким образом, конфиденциальная информация АИС хранится и обрабатывается при помощи алгоритмов, реализованных в программных модулях с закрытым кодом, потенциально обладающих недокументированными и скрытыми возможностями по отключению штатных средств разграничения доступа и защиты информации, предоставлять пользователям с ограниченными правами

возможность после совершения определенных действий получать права администратора. Основная идея решения заключается в дополнении АИС системой обеспечения целостности (СОЦ). Ресурсами для обеспечения целостности являются как избыточность информации о защищаемом объекте нормативной базы, так и свойства объектов или процессов, связанных с информацией.

При этом целью построения СОЦ является обеспечение защиты информации, обрабатываемой в АИС, от угроз со стороны нарушителя с правами не меньшими, чем права администратора СУБД, на основе которой реализовано ядро защищаемой системы.

Разработка моделей и методов защиты алгоритмов обработки и баз данных от угроз нарушения целостности, является актуальной задачей и требует проведения научных исследований с целью создания и реализации конкретной технологии защиты.

Рассмотрим, что же является нормативной базой.

**1.Нормативная база** — это совокупность документов, определяющих нормативное регулирование процедур по приобретению, хранению, эксплуатации, выбытию нематериальных активов и налогообложению хозяйственных операций, связанных с их движением.

**2.Нормативная база** — это законодательное обоснование деятельности любой организации (общественной или государственной), учреждений, предприятий и пр. Работа любой организации или учреждения опирается на законодательство страны и нормативные акты, регулирующие деятельность в определенной области.

**3.Нормативная база** – это совокупность официальных письменных (изданных) документов, которые принимаются в определенной форме правотворческим органом. Под правовой нормой следует понимать общеобязательное государственное предписание постоянного или временного характера.

Исходя из рассмотренных выше определений, можно сделать вывод, что основное назначение нормативно-правовых документов состоит в закреплении правовой информации, в придании словам юридического значения и в доведении правил поведения до адресата.

**Список использованных источников**

1. Чикуров, Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 398 с.

2. Гиберт, В.В. Моделирование будущего / В.В. Гиберт. - СПб.: ИГ Весь, 2013. - 320 с.

3. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. - М.: Форум, 2011. - 192 с.

4. Голенищев Э.П., Клименко И.В. Информационное обеспечение систем управления. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.

5. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем. – М.: Форум, 2009.

6. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход. – СПб.: Питер, 2013.

7. Мельников В.П. Информационное обеспечение систем управления. – М.: Академия, 2010.

УДК 05.01.04

# KOSMOSDA ROBOTLASHTIRILGAN SHATLL TIZIING RIVOJLANISHI

**Nurjabova Dilafruz.Shukrullaevna**
TATU Qarshi filiali kata o'qituvchisi, mustaqil-tadqiqodchi

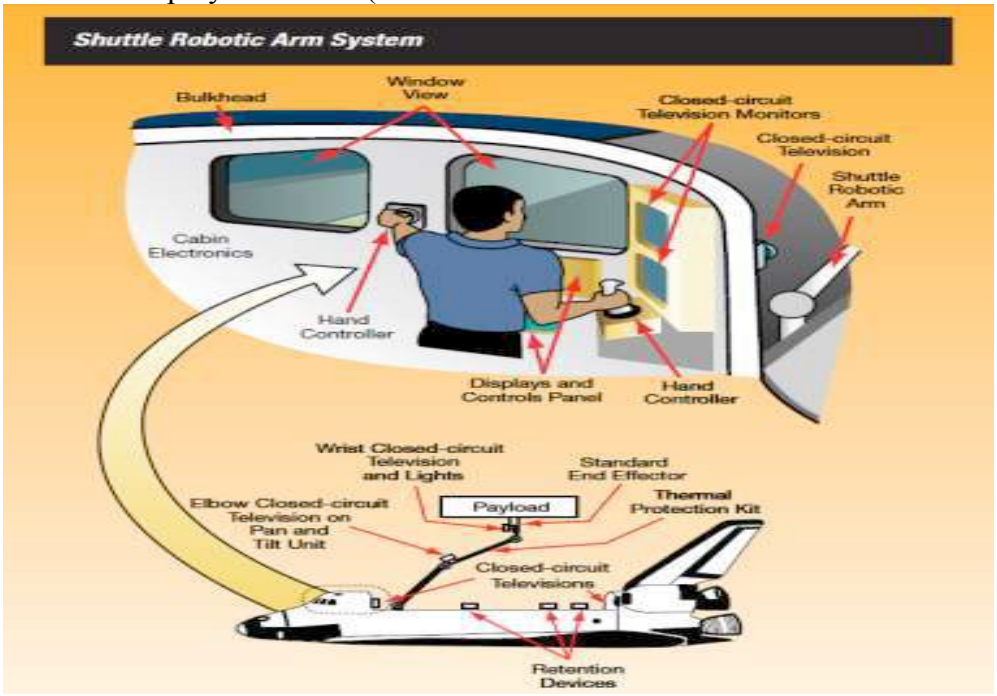
**Abdullaev Ravshan**
TATU Qarshi filiali kata o'qituvchisi
Qarshi, O'zbekiston

**Abdurasulov Javohir**
TATU Qarshi filiali talabasi

***Annotasiya.*** Ushbu maqolada kosmos robotlari, "Canadarm" manipulyatori, harbiy oliy o'quv yurtlarida o'qitishni tashkil etish haqida aytib o'tilgan. Ushbu soha yuzasidan kerakli metodik ko'rsatma ishlab chiqilgan va Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti huzuridagi Pedagog Kadrlarni Qayta Tayyorlash va ularning Malakasini Oshirish Tarmoq markazining "Innovatsion Ta'lim Texnologiyal va Pedagogik Kompitentlik" moduli bo'yicha kerakli tavsiya va ko'rsatma ishlab chiqilgan.

***Kalit so'zlari*:** Kosmik robotlar, "Canadarm" manipulyatori, kosmik texnologiyalar, RMS.

O'tkazilgan kosmik robotlardan foydalangan holda orbital vazifalarni muvaffaqiyatli hal etishga misol sifatida, "Canadarm" manipulyatoridan (masofali manipulyatorli tizim, RMS yoki masofali masofadan boshqarish pulti) foydalanish mumkin.




**Rasm.1 (Manipulyator tizimi, SRMS).**

"Canadarm" ko'p jihatdan kosmik rivojlanish darajasini ifodalaydi.1980 - 1990 yillardagi robotika va kosmosning birinchi avlodi yuzaga keldi va qayta foydalanish mumkin bo'lgan transport kemalarining qismi sifatida "Space Shuttle" tomonidan ishlatiladigan eng samarali va ishonchli qurilmalardan biri hisoblandi [1-4]. Birinchi marta (STS-2) 1981 yilning noyabrida "Canadarm" kosmosda "Space" ikkinchi missiyasi davomida muvaffaqiyatli sinovdan o'tdi. Oxirgi reys 2011 yilning iyul oyida

bo'lib o'tdi (STS-135). Shunday qilib, manipulyator 30 yildan beri muvaffaqiyatli ekspluatatsiya qilindi. [1-2] "Canadarm" manipulyatorining barcha missiyalarining qisqacha ta'rifini beradi. Manipulyator "Canadarm" yuk tushirish, tashish va ko'tarish qismidan ish yukining muayyan nuqtasiga harakatlanish uchun mo'ljallangan, masalan, sun'iy yo'ldoshni orbita olib kelish (1-rasm).



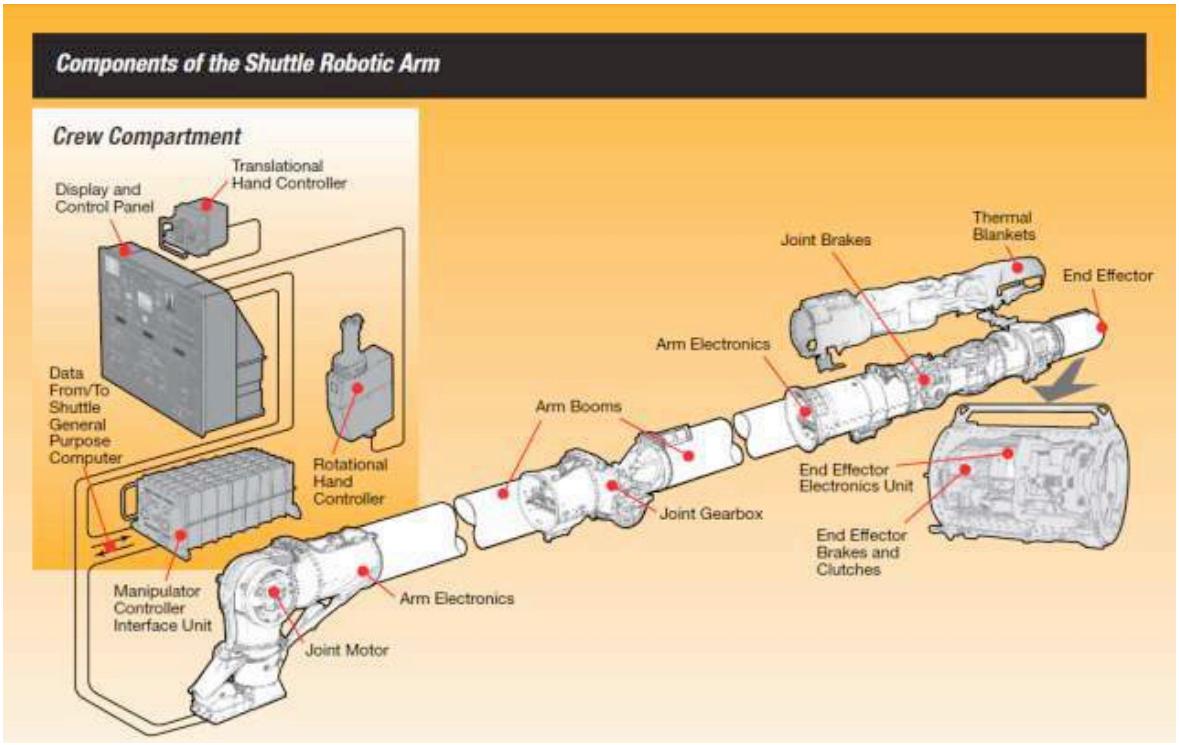

**Rasm.2.Canadarnning fazaoda ko'rinishi**

2–rasmda kabin elektr jihozlari (Cabin elektroniks) ko'rsatib o'tilgan. Manipulyator boshqaruvlari (Hand Controller), panel haqida ma'lumot beruvchi (Displays and Controls Panel), (Closedcircuit Television Monitors) monitorlari esa kameraga qaraganda barqarorroq bo'lgan tasvirlarni ko'rsatish uchun va manipulyatorda joylashgan (Closed-circuit Televisions on Pan and Tilt Unit), Closed-circuit Televisions and Lights) harakat tizimi osti chiroqlari to'g'ridan-to'g'ri kuzatish ham taqdim etiladi. Ilyuminator orqali manipulyatsiya qilish jarayoni uchun (Window View) kuzatuv moslamasi keltirilgan. Manipulyator tarkibida (Shuttle Robotic Arm) issiqlik himoyalash qoplamasi (Thermal Protection Kit) va maxsus ushlagichli qurilma (Standard End Effector)-mos keladigan interfeys bilan jihozlangan foydali yukni ushlab turish va ushlab turishni ta'minlovchi oxirgi effektor (Standard End Effector) (Payload) bilan jihozlangan.

Shuningdek o'zi mustaqil ucha oladi hamda yukni fiksirlagan holda ushlaydi, qaytish burchagi va burchak tezlik aylanish tezligini o'lchash uchun esa sensor bor. Har bir haydovchi boshqalardan mustaqil ravishda boshqara oladi. Shatll buzilib bo'lgach tormoz qurilma yordamida o'gish burchagi darajasini aniqlash mumkin. Koinot qismidagi ushlab olish yelkaning bir qismini bog'lagan holda qaytadi. Ichki qismda majburiy aloqa moslamalari va quvvat ulagichlari joylashgan. Bilak qismi qisqich tutuvchi efektor bilan tugaydi, u ish joyida harakatlanishiga imkon beradigan manipulyatorga nisbatan yukning tortilishi va o'rnatilishini ta'minlaydi. Manipulyator passiv issiqlik izolatsiyasini ta'minlovchi ko'p qatlamli qoplama bilan himoyalangan. Bundan tashqari, funktsional jihatdan muhim tarkibiy qismlar uchun (mexanik va elektron) faol isitish tizimiga ega.



**Rasm 3. Orbiter Boom Sensor System (OBSS), «Canadarm» STS-bilan foydalangan holda**




**Rasm 4. *«Canadarm» manipulyatorinh asosiy elementlari***

Quyidagi rasmda manipulyatorning ko'rinishi keltirilgan: Robotik armatura: qo'llar bilan aloqa qilishi (Arm Booms), harakatlanish drayverlari uchun motorlar (Joint Motor), mentikaning tormoz qurilmalari (Joint Brakes), ichki elektronika (Arm elektronikasi), issiqlik himoyalash qoplamalari (Thermal Blankets) Effekni ushlash uskunasi- End Effector (End Effector), elektron blok (End Effector Electronics Unit) va foydali yukni ushlab olish va ushlab turish mexanizmi (End Effector Brakes and Clutch) ning bir qismi sifatida farqlanadi. Ekipaj kabinasida joylashgan (Data From/To Shuttle General Purpose Computer) ma'lumot almashish

uskunasi berilgan. (Trans Hand Controller) va aylanma (Rotational Hand Controller) harakati bilan yukni uzatish mumkin. Quloq dastagining umumiy qarashlari va ishlash printsipi Operatsiyalarni avtomatik ravishda bajarish va qo'lda boshqarish mumkin. Orbital kosmik qurilmaning oldingi qismida manipulyator operatorining ish joyi bilan ta'minlangan. Boshqaruvchi qo'mondon yukning aylanish va harakatlanish harakatlarini nazorat qiladi. Manipulyatorlar operatorlari o'z harakatlarini quyidagicha kuzatib boradilar. To'g'ridan-to'g'ri bort orqali va kuzatuv tizimi yordamida, boshqaruv organlariga ulangan, jamoa a'zolaridan biri bilan kamera operatori sifatida ko'rishga yordam beradi. Videokameralar manipulyatorning o'zi (tirsak va bilak qismida) ustida ham o'rnatiladi. "Canadarm" manipulyatorining uzunligi taxminan 15 metrni tashkil qiladi, diametri 30 sm dan kamroqdir. Manipulyator massasi 400 kg dan ortiq yukni ko'taradi. Dastlabki konfiguratsiyasida "Canadarm" manipulyatsiyaga qariyb 30 tonnagacha bo'lgan yuklar ega bo'ldi. "Canadarm" manipulyatori "Xabbl" teleskopiga quyidagi versiyalari xizmat ko'rsatish uchun faol ishlatilgan: STS-61 (1993), STS-82 (1997), STS-103 (1999), STS-109 (2002), STS-125 (2009).

2009 yil may oyida RMS-dan foydalanishning namunasi,"Atlantis" STS-"Xabbl"125 teleskopiga xizmat ko'rsatish muvaffaqiyatli yakunlandi. Orbiting teleskopi manipulyator tomonidan ushlanib, ichiga joylashtirilgan yukni maxsus aylanadigan platformaga o'rnatib, qulaylikni ta'minlaydi. Ish tugaganidan so'ng, teleskop maxsus simulyator manipulyatorni manipulyatsiya qilish qobiliyatlarini qo'llash uchun ishlatiladi undan tashqari, favqulodda vaziyatlarda "Canadarm" manipulyatori ishlatilgan. Misol uchun, STS-41D (1984) versiyasi davomida shamolning tashqi yuzasida mumkin bo'lgan muammolar yuzaga kelishidan qochish uchun manipulyator yordamida istalmagan muz shakllanishi chiqarilgan. Erga qaytib kelganda esa manipulyatorni maxsus moslashuvchan qurilma bilan jihoz "Leasat-3" uyg'unlashtirilgan sun'iy yo'ldoshi da uchirilgan.

Kosmos va IT sohasidagi ishimizning tajriba sinov ishlarini umumlashtirish va pedagogik sinov natijalarini tahlil etish asosida quyidagicha xulosa qilishga muyassar bo'ldik. Ta'limni namoyishli tajribalar asosida takomillashtirishning metodologik, didaktik hamda metodik funksiyalarini nazariy va amaliy jihatdan o'rganish natijasida hozirgi zamon astronomiyasini axborot texnologiyalari muhitida o'qitishga o'tish - bu zamon talabi ekanligi aniqlandi. O'quv ma'lumotlar ko'lami keskin ortayotgan davrda bakalavriat bosqichida ta'lim olayotgan talabalar uchun astronomiya fani mazmunining o'ziga hos farqli jihatlari mavjud ekanligi va ularni e'tiborga olish kerakligi aniqlandi. Kosmos va IT sohasidagi ta'limi mazmunini to'laqonli joriy etilishi uchun astronomiyani, Kosmos va IT sohasini o'qitishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan keng foydalanish zarurligi aniqlandi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1 Робототехническое обеспечение для объектов перспективной космической инфраструктуры / А.А. Градовцев, А.С. Кондратьев, А.Н. Тимофеев // Международная научнотехническая конференция «Экстремальная робототехника» 23--25 ноября 2011 г., ГНУ ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург -- Электронный ресурс: http://er.rtc.ru

2 Управление подвижными объектами. Библиографический указатель. В 3-х выпусках. Вып.1. Космические объекты / Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. -- М.: 2011. -- 268 с.: ил.

3 H. A. Thronson, D. Akin, J. Lester The Evolution and Primise of Robotic In-Space Servising // AIAA SPACE 2009 Conference&Exposition 14-17 September 2009, Pasadena, California. AIAA 2009-6545. Available at: http://www.enu.kz/repository/2009/AIAA-2009-6545.pdf , accessed 12.11.2016.

4 Лысый С.Р. Научно-технические проблемы и перспективы развития робототехники специального (космического) назначения // Экстремальная робототехника // Труды международной научно-технической конференции. -- Санкт-Петербург: Изд-во «Политехникасервис», 2015. -- С. 29--32.

**УДК 631.147**

# СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**Белякова Зинаида Юрьевна**

к.т.н., ст.науч.сотр. ВНИИ молочной промышленности,

Москва, Россия

**Аннотация:** Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания включает комплекс мероприятий, направленных на удовлетворение потребностей различных групп населения в здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения. Комплексное системное развитие потребительского рынка пищевой продукции, кроме экономического аспекта, охватывает вопросы здравоохранения, демографии, эффективного природопользования, ресурсосбережения и экологии. Помимо высокой питательной ценности продукты здорового питания должны отличаться абсолютной безопасностью и высочайшим качеством, что в современных условиях производства сырья крайне сложно реализовать. В статье приводится обоснование того, что органические продукты, произведенные по традиционным технологиям без добавления химических удобрений, пестицидов, пищевых добавок, гормональных и иных препаратов, могут быть отнесены к продуктам здорового питания. Развитие органического сектора производства пищевых продуктов на государственном уровне позволит не только реализовать принятые нормативные акты в рамках государственной политики здорового питания, но и качественно улучшить ситуацию в других сферах: экономике, здравоохранении и экологии.

**Ключевые слова:** органические продукты, здоровое питание

Отсутствие точного определения к понятию «здоровое питание» приводит к тому, что оно применяется повсеместно, при этом смысл его зачастую искажается в зависимости от контекста. В популярных журналах и научной литературе изложены различные теории питания, среди которых сбалансированное рациональное и аллопатическое питание с соответствующими отличительными признаками [1]. Средства массовой информации зачастую компрометируют традиционные для россиян пищевые продукты и пропагандируют здоровое питание с применением биологически активных добавок и препаратов нетрадиционной медицины сомнительного происхождения. Что же включает понятие «здоровое питание», используемое как рядовым потребителем, так и на государственном уровне?

Как правило, под здоровым питанием понимают диету, обеспечивающую рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствующую укреплению его здоровья и профилактике заболеваний. Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) разработаны и внедрены программы по комплексному вмешательству в целях борьбы с неинфекционными заболеваниями (СИНДИ) [2] и по выработке и осуществлению политики в области питания, кормления грудных детей и продовольственной безопасности [3]. В этих программах дан четкий посыл, что продукты питания и та роль, которую они играют в укреплении здоровья, должны

восприниматься как неотъемлемый элемент «первичного звена здравоохранения» [2].

Обобщая десятки различных понятий [2, 4 – 6] можно дать следующую наиболее полную формулировку: здоровое питание – это прием разнообразных сбалансированных пищевых продуктов с минимальным антропогенным воздействием, обеспечивающий жизнедеятельность, рост и развитие человека и способствующий в сочетании с регулярной физической нагрузкой укреплению его здоровья и профилактике заболеваний. Общие рекомендации по здоровому питанию, разработанные ВОЗ, сводятся к контролю массы тела и калорийности продуктов; ограничению потребления жиров, простых углеводов и соли; увеличению доли фруктов, овощей, цельных зерен, бобовых и орехов в рационе; потреблению витаминов и обогащенных микронутриентами продуктов; разработке индивидуальных рационов врачами-диетологами [5, 6].

Однако в документах ВОЗ нет никакой информации о природе происхождения рекомендованных продуктов. Человек может придерживаться всех рекомендованных ВОЗ принципов здорового питания, но при этом заменять животные жиры растительными, полученными от генно-модифицированных растений, несколько раз в день употреблять свежие овощи, содержащие остатки агрохимикатов и кушать постное мясо и обезжиренные молочные продукты с антибиотиками. Неизвестно, использовались ли при их выращивании и производстве синтетические удобрения, пестициды, стимуляторы роста и генетически модифицированные организмы (ГМО). В данном контексте возникает вопрос – будет ли реальная польза от употребления таких продуктов?

Специалисты ВНИМИ проводили исследования [6] и пришли к выводу, что органические продукты, произведенные по традиционным технологиям без добавления химических удобрений, пестицидов пищевых добавок гормональных и иных препаратов, оказывают благоприятное воздействие на организм человека и могут быть отнесены к продуктам здорового питания [7].

В соответствии с ГОСТ Р 56104 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» органическим пищевым продуктом является продукт в натуральном или переработанном виде, произведенный из сырья растительного и животного происхождения, выращенного в зонах для ведения органического сельскохозяйственного производства, а также лесная, пчело- и рыбопродукция, выращенная, произведенная, переработанная, сертифицированная, этикетированная, сохраненная и реализуемая в соответствии с правилами органического производства, предназначенная для потребления в пищу в переработанном или непереработанном виде. Иными словами, производство органических продуктов – не что иное, как переработка при помощи щадящих методов сырья, полученного традиционным способом возделывания земли, растениеводства, животноводства и пр., применяемых нашими предками земледельцами сто и более лет назад. В настоящее время такая деятельность получила наименование «органическое сельское хозяйство».

Под этим понятием подразумевают систему ведения аграрного производства, исключающую использование химически синтезированных минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок и ГМО, которая базируется на применении специальных современных сортов растений и пород животных, севооборотов, зеленых удобрений, биологических методов борьбы с вредителями, проведении механической культивации почв, а также соответствует официально утвержденным специальным нормам.

Международной федерацией органического сельскохозяйственного движения (IFOAM) сформулированы четыре принципа, являющиеся основой концепции органического сельского

хозяйства: принципы здоровья, экологии, справедливости и заботы.

Технологическими особенностями органического сельского хозяйства выступают специальная обработка почвы, отказ от химически синтезированных удобрений, подбор культур осуществляют с учетом их биологических особенностей и конкретных условий, система борьбы с вредителями, сорняками и болезнями и грамотный севооборот для сохранения плодородия почв [8].

Органическое сельское хозяйство – это производственная система, которая улучшает экосистему, сохраняет плодородие почвы, защищает здоровье человека, и, принимая во внимание местные условия и опираясь на экологические циклы, сохраняет биологическое разнообразие, не использует компоненты, способные принести вред человеку и окружающей среде. Оно сочетает в себе традиционные методы ведения хозяйства, инновационные технологии и современные научно-технические разработки, которые благотворно сказываются на окружающей среде и, обеспечивая тесную взаимосвязь между всеми формами жизни, включенными в данную систему, поддерживают и обеспечивают их благоприятное развитие. Качественно организованное органическое сельское хозяйство и производство органической продукции позволит не только реализовать основы государственной политики в области здорового питания и государственные программы, но и приведет к другим позитивным результатам на местном и федеральном уровнях.

В отношении органических продуктов в полной мере может быть запущен механизм реализации государственной политики в области здорового питания с помощью инструментов технического регулирования – разработки и утверждения соответствующих технических регламентов, федеральных законов, национальных и межгосударственных стандартов, а также единых правил подтверждения соответствия, надзора и контроля. К исключительным особенностям ресурсов РФ для развития органического сельского хозяйства и повышения его роли в области здорового питания населения относятся обширные земли сельскохозяйственного назначения, восстановившаяся естественным путем, 20 % мирового запаса пресной воды, развитие экспорта продукции, связанное с устойчивым спросом экспортеров из развитых стран (в первую очередь Германии и США) [8].

Анализ принципов органического сельского хозяйства по ГОСТ Р 56508 и особенностей переработки полученного сырья позволяет спрогнозировать возможный социальный эффект от организации производства органической продукции в России, как на общенациональном, так и на местном уровнях, и оценить роль органической продукции в реализации государственной политики в области здорового питания в целом [6]:

1) «Производство органической продукции должно быть расположено вдали от источников загрязнения окружающей среды, объектов промышленной деятельности, территорий интенсивного ведения сельского хозяйства» – реализация этого принципа способствует реконструкции устаревших и заброшенных производственных объектов, а также строительству новых, удаленных от крупных городов. Это повлечет за собой формирование новых населенных пунктов и инфраструктуры в экологически чистых районах, развитие сельских территорий, повышение уровня жизни за счет обеспечения занятости населения, повышения его квалификации и, в конечном счете, улучшения демографической ситуации;

2) «В органическом растениеводстве должны применяться методы обработки почвы, направленные на сохранение ее естественного сложения, предотвращение развития деградационных процессов и поддержание биоразнообразия

экосистем; сохранения и повышения плодородия и биологической активности почв» – в связи с этим требуется выведение новых высокоурожайных сортов и гибридов различных культур повышенной устойчивости к разнообразным климатическим условиям нашей страны;

3) «Не допускается гидропонное производство, применение минеральных азотных удобрений, синтетических гербицидов, фунгицидов, инсектицидов и других пестицидов, регуляторов роста и синтетических красителей». Органическое растениеводство – залог улучшения экологической обстановки и реализации эффективного природопользования, сохранения существующих и вовлечения новых земель сельскохозяйственного назначения в производство, а также повышения культуры земледелия посредством естественного восстановления плодородия почв;

4) «Животные для органического производства должны быть рождены или инкубированы в условиях производственных объектов, удовлетворяющих особым требованиям органического животноводства» – реализация этого принципа может послужить толчком к восстановлению и развитию племенного животноводства и птицеводства РФ и увеличению общего поголовья скота;

5) «Все животные должны иметь доступ к пастбищам, территориям для выпаса или загонам для выгула. Не менее 50 % кормов для травоядных животных должны быть произведены методами органического производства в том же регионе» – внедрение этого принципа позволит развить производство кормов для животных, снизить объем их импорта и максимально вовлечь земли сельскохозяйственного назначения в производство;

6) «Профилактика заболеваний животных в органическом животноводстве не допускает применения химически синтезированных лекарственных средств или антибиотиков в том числе с профилактической целью, а также применения специальных веществ и гормонов для стимуляции роста и контроля репродукции» – возникает необходимость разработать и организовать производство современных отечественных лекарственных средств для ветеринарного применения, послужить толчком к развитию ветеринарной формации и данного сектора экономики;

7) «Производство органических пищевых продуктов и кормов осуществляют преимущественно биологическими, механическими и физическими методами из органического сырья; ограничено применение пищевых добавок» – этот принцип способствует развитию науки и технологии, расширению объемов и ассортимента отечественных ингредиентов и соответствующих пищевых добавок, а также продвижению принципов здорового питания;

8) «Конечным результатом завершения технологического процесса органического способа производства из органического сырья является готовая к употреблению органическая продукция» – частичное или полное разрешение проблемы импортозамещения. Основополагающие требования к органическим продуктам обуславливают расширение производства традиционных продуктов, по межгосударственным или национальным стандартам [6].

Ключевое значение для успешного развития в России органического сельского хозяйства имеет реализация системы мер по стимулированию сельскохозяйственных товаропроизводителей, развитию государственных инструментов нормирования органической продукции и поддержке потребительской сельскохозяйственной кооперации, малого и среднего предпринимательства, предоставляющих услуги сельхоз товаропроизводителям. Не менее важным является государственная поддержка в области подготовки и переподготовки кадров, информационно-методического и научно-методического обеспечения

сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих органическое сельскохозяйственное производство или лиц, планирующих его организацию.

**Список использованных источников**

1. Научные основы здорового питания / Тутельян В.А., Вялков А.И., Разумов А.Н. // М.: Панорама, 2010.

2. Международная организация здравоохранения. Руководство CINDI по питанию. WHO, Regional Office for Europe, 1999. EUR/00/5018028.

3. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1990 (WHO Technical Report Series, No. 797).

4. Влияние питания на здоровье и активное долголетие человека: современный взгляд / Тутельян В.А., Батурин А.К. // Будущее продовольств. системы России в оценках эксперт. сообщества.- Москва, 2014. - С. 46-51.- Библиогр.: с.51.

5. Международная организация здравоохранения. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью (Принята на 57-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения, май 2004 г.).

6. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V., Pryanichnikova N.S., Bogatyrev A.N., Diel F., and Khanferyan R.A. The Role of Organic Products in Implementing the State Policy of Healthy Nutrition in the Russian Federation. Foods and Raw Materials, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 4–13. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.

7. Харитонов Д.В., Будрик В.Г. Качество молочной продукции как основа здоровья нации / Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 36-37.

8. Коноваленко Л.Ю. Опыт производства органической продукции в России: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 56 с.

# ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗДАНИЙ ЖИЛИЩНОЙ И БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ

**Алкенов Әділет Нұржанұлы**
Магистрант кафедры ЭЭО Каз.АТУ им. С.Сейфуллина,
Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – **А.А. Тлеуова**

**Аннотация:** Проведен анализ работы по энергосбережению и повышению эффективности в нашей республике.

**Ключевые слова:** Энергосберегающая деятельность, экономия электроэнергии, быстро окупаемые мероприятия по энергосбережению.

Энергосберегающая деятельность в интенсивно развивающейся северной столице - Астане осуществляется при строительстве промышленных предприятий, зданий жилищной и бюджетной сферы, в проектах которых заложены энергосберегающее оборудование и технологии, энергосберегающие материалы и строительные конструкции. Крупнейший энергосберегающий проект реализуется на объектах теплоснабжающей системы города, эксплуатацию которых выполняет АО «Астана-Теплотранзит», разрабатывающее и внедряющее автоматизированную систему оперативно-диспетчерского управления тепловыми процессами контроля и учета отпуска тепловой энергии. Она позволяет обеспечить значительную экономию электроэнергии на транспортировку энергоносителя по тепловым сетям города, а также повысить надежность теплоснабжения, тепловой и санитарно-гигиенический комфорт в зданиях жилищной, бюджетной и промышленной сфер города.

В 2007 году впервые в РК в промышленную эксплуатацию внедрена автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Она показала, что автоматизация учета электроэнергии является одним из самых быстроокупаемых и результативных мероприятий по энергосбережению. Разработка и внедрение автоматизированных систем коммерческого учета (АСКУЭ) является существенным достижением в реализации энергосберегающей политики на конкурентном оптовом рынке электрической энергии и мощности, которая обеспечивает субъектов оптового и балансирующего рынков электроэнергии РК достоверной, современной и легитимной информацией. Системный оператор рынка (АО KEGOC) ведет работу над техническими условиями по подключению АСКУЭ субъектов к оптовому рынку, конкретизируя унифицированные требования к взаимодействию АСКУЭ различных предприятий и оборудования различных производителей на единой структуре взаимодействующих данных, а АО «КазНИПИИ ТЭС «Энергия» выполняет реальные проекты АСКУЭ как для электрогенерирующих предприятий, так и предприятий распределительных сетей.

Текущее состояние экономики РК в сфере энергоэффективности и энергосбережения можно оценить как переход с периода медленного формирования идеологии к разработке нормативно-правовых документов и постепенный перевод их в сферу практической деятельности.

В настоящее время для реализации энергосберегающей политики в Казахстане создано базовое правовое обеспечение.

Правительством РК 29 ноября 2011 утвержден комплексный план по энергосбережению, который ежегодно позволит экономить по 200 миллиардов тенге. Выполнение комплексного плана

обеспечит снижение энергоемкости ВВП на 10%, ежегодно экономя 16 млрд. кВт час электроэнергии, 11 млн. кКал теплоэнергии, 7 млн. тонн угля и в денежном эквиваленте около 200 миллиардов тенге [1].

Решением проблем внедрения новых эффективных энергосберегающих и экологически чистых технологий для производства и энергоснабжения потребителей занимаются учебные, научно-исследовательские и проектно-изыскательские институты. Ведущими из них являются Алматинский университет энергетики и связи, КазНИПИэнергопром, Институт «Энергия», Алматыгидропроект, Казсельэнергопроект, КазНИИэнергетики.

По оценке Международного энергетического агентства, 19% всей потребляемой в мире электроэнергии расходуется на освещение. Современные световые технологии позволяют сэкономить до 40% потребляемой электроэнергии, что в мировом масштабе эквивалентно 106 млрд. евро экономии в год [2].

Понимая, что внедрение современных энергосберегающих технологий возможно лишь посредством установления новых стандартов искусственного освещения, многие развитые страны проводят планомерную политику в области разработки таких норм - это Австралия, Новая Зеландия, Россия, Япония, Южная Корея, Бразилия, Аргентина и другие.

Казахстан также движется в данном направлении. Министерством индустрии и новых технологий в нашей республике в 2012 году в рамках развития системы энергосбережения отменены лампы накаливания мощностью более 100 ватт, в 2013 – более 75 ватт и с 2014 лампы более 25 ватт. На замену приняты другие виды световых средств, например, энергосберегающие и светодиодные лампы.

По статистике, до 75% используемых в Казахстане систем освещения малоэффективны, так как созданы по технологиям 70-х годов прошлого века. В настоящее время в Казахстане замене подвергается небольшое количество световых точек в разных сегментах, причем, только на уровне ламп, а не в полной системе. Между тем, полная замена устаревших осветительных приборов в домах, офисах, на торговых площадях и улицах может привести к экономии электроэнергии 57-80%, при этом окупаемость инвестиций составляет от 2 до 5 лет. Возможности современной светотехники позволяют многократно снизить издержки в потреблении электроэнергии. Итоговая экономия достигается за счет применения современных энергосберегающих ламп, автоматических систем включения и выключения осветительного оборудования. Также учитывается использование новой оптики в светильниках и использование электронных пускорегулирующих аппаратов [3].

Однако на сегодняшний день большинство потребителей недостаточно осведомлены о возможностях экономии с помощью энергоэффективных технологий и пока не в полной мере доверяют их качеству. Это часто происходит из-за того, что на рынке появляются некачественные и несертифицированные продукты, которые стоят дешевле, но по качеству существенно уступают изделиям известных, зарекомендовавших себя производителей. Поэтому при выборе изделия важно ориентироваться не только и не столько на стоимость лампы, сколько принимать во внимание другие факторы – производителя, качество изготовления, срок службы, гарантии по использованию и т.д.

С точки зрения государственных учреждений есть несколько основных сфер применения энергоэффективных световых технологий. В первую очередь, это уличное освещение, затраты на которое составляют до 90% всех энергозатрат, и здесь возможно сэкономить до 65% расходуемых средств. Следующая область – это освещение нежилых площадей: административных

зданий, школ, офисов. Здесь от 40 до 75% энергии тратится исключительно на освещение, а возможная экономия составляет порядка 75%.

Начавшаяся в здании акимата г.Алматы замена традиционных ламп на энергосберегающие, давшая экономию за 5 месяцев 2019 года 494 тыс. кВт-ч., в настоящее время находит продолжение в бюджетных организациях [4].

Передовые энергосберегающие технологии для внешней подсветки городских объектов были использованы при реконструкции Дворца спорта и культуры им. Б. Шолака. Внешняя подсветка его стеклянных панелей и главного фасада выполнена с помощью светодиодных прожекторов ColorBlast Powercore и посредством прожекторов ColorGraze Powercore и DecoScene, установленных для акцентного освещения национального орнамента и мозаики. Центральный фасад здания оборудован экраном, сконструированным на основе iColorFlex SLX, что позволяет использовать его как для световых эффектов, так и для качественной передачи видео. Система управления позволяет легко и просто манипулировать световыми эффектами по внешнему периметру всего здания.

Сегодня в быту по-прежнему преимущественно используются обычные лампы накаливания, которые работают до 1 тыс. часов, то есть примерно год. Основным препятствием к переходу на энергосберегающие лампы в быту является стойкое предубеждение потребителей о мнимой дороговизне ламп. Но потребители не учитывают, что стоимость складывается не только из цены самой лампы, но и расходов на потребляемую энергию. Обычную лампу накаливания мощностью 100 Вт можно заменить энергосберегающей лампой 20 Вт, но обеспечивающей такую же освещенность и срок службы в 10 раз больше, а расход электроэнергии меньше в 5 раз. В итоге кажущаяся дешевой обычная лампа накаливания на самом деле обходится в течение, например, одного года в три раза дороже «дорогой» энергосберегающей лампы. Экономия, окупаемость и рентабельность инвестиций при расчете на три года и более будут еще больше.

Таким образом, работы по энергосбережению и повышению эффективности в нашей республике, хотя и имеются определенные проблемы, получают постепенное развитие как в разработке нормативно-правовой документации, так и в практической реализации.

**Список использованных источников**

1.Комплексный план повышения энергоэффективности Республики Казахстан на 2012-2015 годы. http://www.kazee.kz/userfiles/ufiles/kp.pdf.

2. Огороднов С. Диодный мост в светлое будущее. http://rbcdaily.ru/industry/562949986944283.

3.Проблемы энергосбережения в Казахстане. http://www.220volt.kz/index.php/about/14-articles/86- energosberezhenie

4.http://ct.kz/topic/196121-anergosberegajushie-lampochki/page__st__300.

УДК 377.5

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЕКТ –КАРТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

**Грошева Евгения Юрьевна,**
преподаватель общетехнических дисциплин

**Аннотация:** В данной статье рассмотрено применение метода интеллект-карт в образовании как средства формирования информационной и учебно – познавательной компетенции обучающихся.

**Ключевые слова:** техническая механика, интеллект-карт, мышление, профессиональные компетенции.

***«Грамотным будет тот человек,***
***который научится учиться,***
***а именно - создавать интеллект-карты»***
***Э. Тоффлер***

В настоящее время, использование возможностей современных информационных технологий для обеспечения проведения дидактического процесса является одной из актуальных проблем. В условиях информационного общества резко и постоянно увеличивается объем и изменяется содержание знаний, умений и навыков, которыми должен обладать современный специалист. Интеграция компьютерных технологий и учебного процесса способствует его интенсификации, модернизации системы подготовки будущего специалиста, повышения качества обучения, выработке умения самостоятельно добывать новые знания, реализации идеи развивающего и непрерывного обучения. Будущим специалистам необходимо иметь соответствующую подготовку в области знания и применения информационно-коммуникационных технологий в быстро изменяющихся условиях информационного общества.

Многие проблемы, источником которых являются когнитивные затруднения учащихся, могут быть решены, если сделать процессы мышления школьников наблюдаемыми. Именно это и позволяет осуществить метод интеллект-карт. Благодаря визуализации процессов мышления метод интеллект-карт позволяет:

- глубоко изучать личность учащихся и обнаруживать причины их когнитивных и эмоциональных затруднений;
- разрабатывать и реализовывать программы коррекции когнитивных и эмоциональных затруднений;
- развивать креативность школьников;
- формировать коммуникативную компетентность в процессе групповой деятельности по составлению интеллект-карт;
- формировать общеучебные умения, связанные с восприятием, переработкой и обменом информацией.
- улучшать все виды памяти (кратковременную, долговременную, семантическую, образную и т. д.) учащихся;
- ускорять процесс обучения;
- формировать организационно деятельностные умения;
- учить учащихся решать проблемы.

Метод интеллект-карт был предложен американским учёным и бизнесменом Т. Бьюзеном.

Существуют несколько основных областей применения интеллект-карт:

- личная жизнь человека (самоанализ, анализ и разрешение проблемных ситуаций, ведение дневника с помощью интеллект-карт);

• семейная жизнь (учёба и сочинительство в кругу семьи, анализ взаимоотношений, планирование бюджета, планирование отдыха и т. д.);

• образование (развитие мышления, конспектирование, аннотирование, подготовка к экзаменам, повторение, организация коллективной деятельности);

• бизнес и профессиональная жизнь (мозговой штурм, деловые встречи, презентации, менеджмент).

Применение интеллект-карт в образовании

Интеллект-карта — это универсальная технология, раскрывающая потенциал нашего мозга, инструмент развития памяти и мышления, инструмент, позволяющий эффективно структурировать и обрабатывать информацию, инструмент, позволяющий мыслить, используя весь свой творческий и интеллектуальный потенциал

Интеллект-карты используются для решения таких задач, как проведение презентаций, принятие решений, планирование своего времени, запоминание больших объемов информации, проведение мозговых штурмов, самоанализ, разработка сложных проектов, собственное обучение, развитие, и многих других.

При создании интеллект - карт главное правило - «НИКАКИХ ПРАВИЛ». Выберите свой стиль. В центре листа – главный образ (яркий, запоминающийся, цветной). От центрального образа ответвления (3-4 линии) и ключевые слова (1-2 слова). Добавляем несколько цветов (но не более 8), картинки (символы, знаки…), значимые понятия можно подчеркнуть

В обучении интеллект – карты используются:

- Для лучшего запоминания
- Для анализа учебного материала
- Для обобщения материала
- Для концентрации внимания на главном
- Для компактного вида записей
- Для доступного изложения своего мнения и мыслей

Использование карт позволяет:

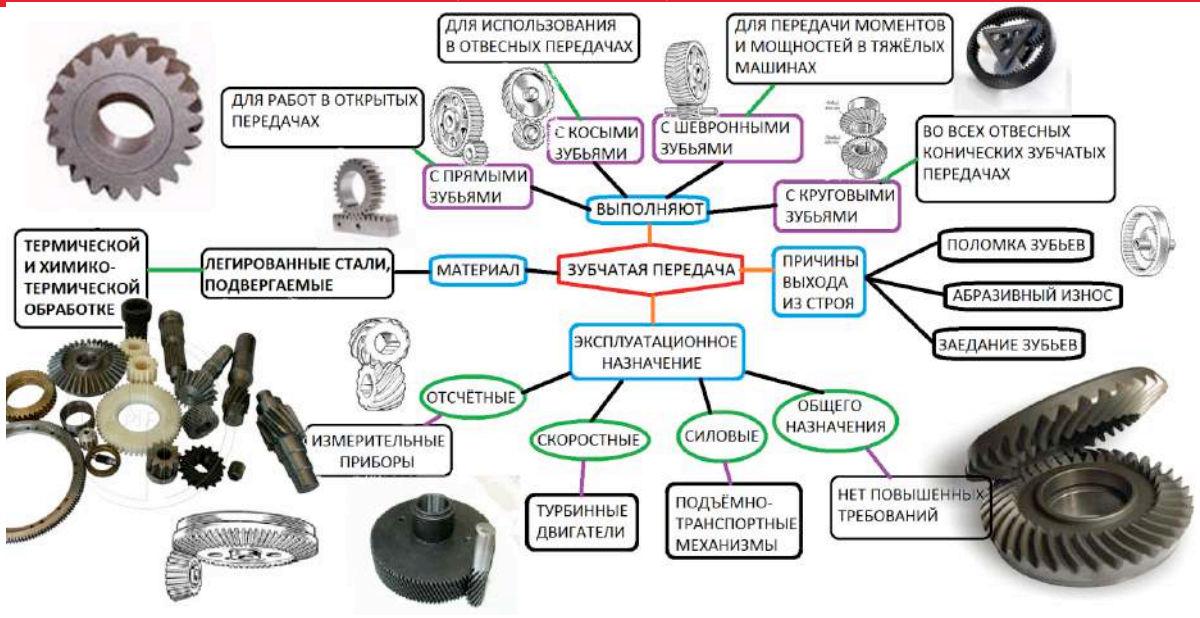
- Лучше понять ход мыслей автора
- Увидеть логические ошибки и противоречия, которые автор допускает
- Лучше проанализировать текст
- Дополнить своими мыслями.

В контексте обучения, интеллект-карты можно использовать для решения следующих задач:

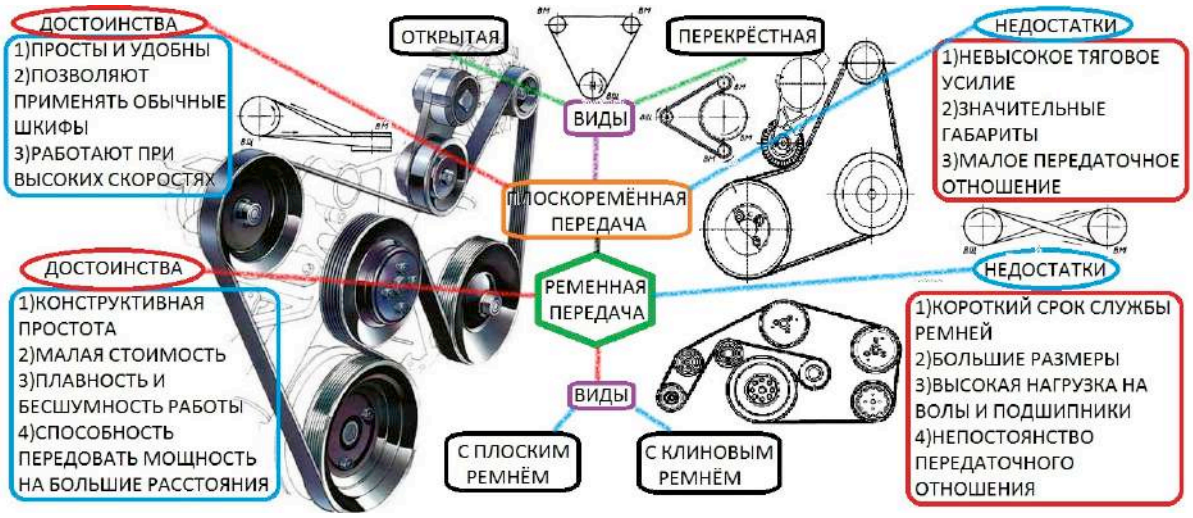
- Конспектирование
- Написание статей/рефератов/курсовых
- Анализ/понимание

Основные направления применения интеллект-карт в образовании изображены на следующем рисунке, выполненном в стиле интеллект-карты.

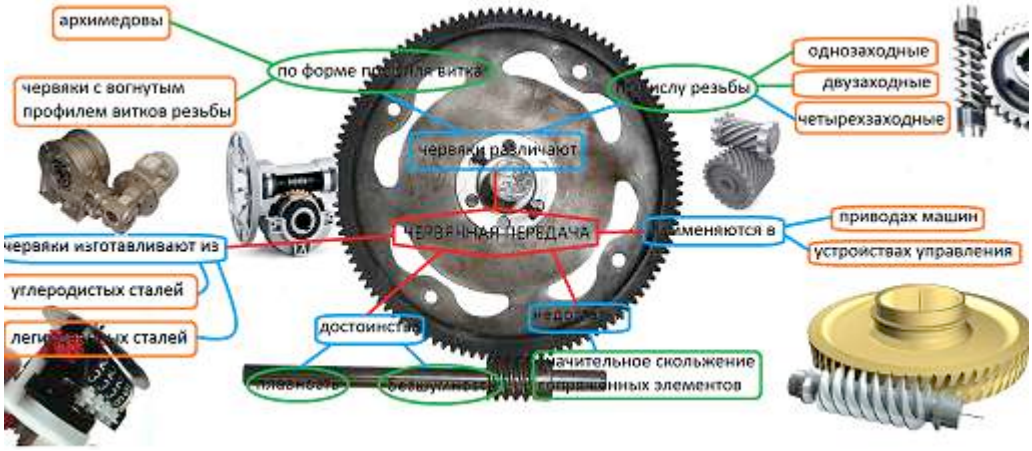
Интеллект-карты являются очень мощным средством изучения особенностей личностного развития, мировосприятия и мышления учащихся. Они проявляются при рисовании любых интеллект-карт, темы которых могут быть посвящены простейшим бытовым понятиям. В качестве примеров я представлю интелект-карты выполненные моими студентами, которые учатся по специальности 1201000 «Техническое обслуживание, ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта». Дисциплина «Техническая механика» раздел «Детали машин», студенты после изучения темы в качестве закрепления выполняют интелект-карты. Ранее полученные знания приходят в систему, быстро отвечают на вопросы и свободно ориентируются в материале.



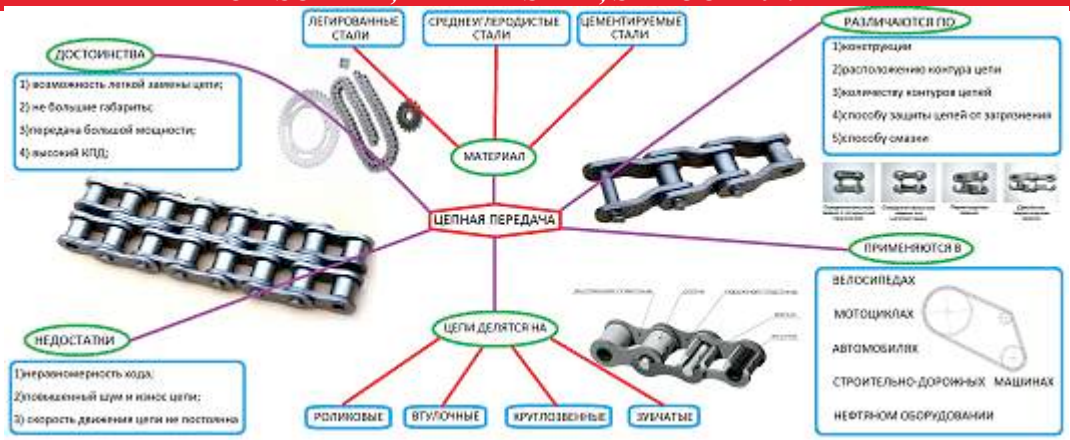

**Тема: Зубчатые передачи**




**Тема: Ременные передачи**




**Тема: Червячные передачи**




**Тема: Цепные передачи**

Интеллект-карта помогает разобраться в большом количестве информации, представить ее в виде ясной структуры, что помогает ее анализировать, генерировать новые идеи и запоминать, вырабатывать свой стиль, делать мышление продуктивным

**Составление собственных интеллект-карт дает студентам возможность:**

- адаптироваться к новым условиям сдачи экзамена
- выявлять слабые места в знании учебного предмета
- научиться самостоятельной работе с учебным и справочным материалами
- развивать личностные качества, интеллект, пространственное мышление, уверенность в своих силах и способностях, познавательную активность

**Интеллект-карты имеют отличительные свойства:**

- Наглядность
- Привлекательность
- Запоминаемость
- Своевременность
- Творчество
- Возможность пересмотра

**Методические рекомендации по применению метода интеллект-карт в процессе подготовки студентов**

Применение метода интеллект-карт в образовании как средства формирования информационной и учебно – познавательной компетенции обучающихся очень разнообразно, особенно в процессе подготовки обучающихся по немецкому языку:

- Мозговой штурм
- Аннотирование
- Конспектирование
- Написание доклада, реферата
- Презентация
- Групповая работа студентов
- Чтение наиболее сложных фрагментов текста
- Завершение индивидуальных интеллект-карт
- Групповое обсуждение выявившихся проблем и их разрешение
- Завершение коллективной интеллект-карты и коррекция индивидуальных карт

Использование метода интеллект-карт даёт возможность учителю обеспечивать:

- развитие предметной компетенции обучающихся, креативности мышления
- повышение их мотивации, качества знаний и конкурентоспособности, предметной и коммуникативной компетенций
- выявление причины когнитивных затруднений и их коррекции, заинтересованности в конечном результате

**Даёт возможность студентам:**

- формировать общеучебные умения и навыки, связанные с восприятием, переработкой и обменом информацией
- улучшать все виды памяти
- развивать, интеллект, пространственное мышление,

уверенность в своих силах и способностях, познавательную активность

- мыслить по-новому, естественно, творчески и непринужденно, максимально используя оба полушария головного мозга
- повышать результативность
- самостоятельно выявлять слабые места в знании учебного предмета, проводить работу над ошибками

Я научилась осмысливать продолжительные событийные ряды и использовать интеллект-карты для упорядочения моих мыслей, для разработки уроков, для любого вида презентаций. Я стараюсь активно пропагандировать интеллект-карты, особенно в отношении их очевидного потенциала в деле развития творческого мышления. Учеба превращается из безличного, жесткого, утомительного и обременительного задания в личное, постоянно изменяющееся и имеющее побудительную силу занятие. Я познакомилась сама и ознакомила своих учеников с компьютерными интеллект-картами, чтобы они смогли заглянуть в ментально грамотное будущее. Я обрела настоящую радость от исследования новых просторов знания

Используйте интеллект-карты на уроках, и тогда несколько в ином ключе будут звучать слова Э. Тоффлера, который определил стратегическую цель образования:

***«Грамотным будет тот человек, который научится учиться, а именно - создавать интеллект-карты».***

**Список использованной литературы**

1. http://www.mind-map.ru/
2. http://www.mindmap.ru/stat/begin.htm
3. http://quester1.narod.ru/mindmap/Doklad.htm
4. http://conceptdraw.fileburst.com/Full/CDMindMap

# ТАЛАБОТҲОИ КОНСТРУКТИВӢ БА БИНОҲОИ СИНҶИИ ОҲАНУ БЕТОНӢ ҲАНГОМИ ЛОИҲАКАШӢ ДАР НОҲИЯҲОИ ЗИЛЗИЛАХАВФНОК

***Шодмонов Шодмонбек Урунбекович***
*Донишҷӯи факултаи сохтмон ва нақлиёт*
*Донишкадаи политехникии Донишгоҳи Техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ,*
*Хуҷанд, Тоҷикистон,*
*Роҳбари илмӣ- А. Дадобоев*

***Эзоҳ:*** *Заминларза яке аз ҳодисаҳои харобиовартарини табиат буда дар натиҷаи он иншоотҳо бисёр зарар мебинанд. Оиди пурзӯркунии иншоотҳо ба зилзилатобовари дода шудааст. Тарзи интихоби армирони дар биноиҳои дар ноҳияҳои зилзилахавфнок бунёдшаванда.*

***Калимаҳои калидӣ:*** *рихтер, тектоникӣ, арматураи ёрирасон, таркиш, актуалӣ, диафрагма, ядро.*

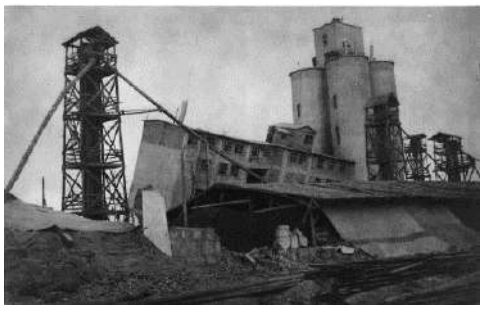
Заминларза ин лаппиши болоии сатҳи замин ки ҳангоми просесҳои тектоникии табии ба вуҷуд меояд. Зилзила табии ва сунъӣ шуданаш мумкин аст. Хурӯҷи вулқон яке аз сабаби ба вуҷуд омадани заминларза мебошад. Ҳангоми таркишҳо заминларзаи сунъӣ ба вуҷуд меояд. Актуалӣ будани заминларза аз он иборат, ки ҳар сол зиёда аз миллион маротиба дар кураи замин ба вуҷуд меояд.Ҳар ду ҳафта як маротиба дар нуқтаи замин, океан, баҳр, кӯлу кӯҳҳо заминларзаи вайронкунандаи аз 7 балл то 9 балл шуда мегузарад. Заминларза хангоми дар океану баҳрҳо гузаштанаш обхезию мавҷҳои баландро ба вуҷуд оварда сабаби шуста шудани биноҳо дар соҳил мегардад. Ҳамаи заминларзаҳо дар стансияҳои байналхалқӣ ба қайд грифта мешаванд. Заминларза дар океанҳо баҳру кӯҳҳо ба вуҷуд омада обхезию кандашавии кӯҳҳоро ба вуҷуд меорад, ба иқтисодиёт зарари калон мерасонад. Сабабҳои асосии заминларза просесҳои тектоникӣ, таъғирёбии гравитасия, коркарди канданиҳои фоиданоки зеризамианӣ, таркишҳо, пайдошавии кӯҳҳо мебошад ки пешгӯи кардани онҳо имконннопазир аст,ана барои ҳамин пешаки ҳангоми лоиҳакашӣ баназар гирифтан лозим аст. Ченаки зилзила гуногун буда дар мо шкалаи Рихтер аз 1 баалл то 12 балл қабул шудааст.




Зилзила дар Сисилия Мессинск декабрӣ соли 1908 7.5 балл



Зилзила дар Канто Япония 1 сентябрӣ соли 1923 8.3 бал зиёда садҳо ҳазор одам ҳалок гашт.



Зилзила дар Ашхобод 5 октябри соли 1948 7.3 бал аз 60 то 100 ҳазор одам ҳалок гаштааст. Аз 90 то 98 % биноҳо вайрон шуданд.



Зилзила дар Чили май соли 1960 9.3 то 9.5 бал зиёда аз 6000 одам ҳалок гашта, баландии мавҷи об ба 10 метр расид.



Зилзила дар Аляска марти 1964 9.1 то 9.2 бал роҳҳо фурӯ рафтанд.



Зилзила дар Тошкент 26 апрели 1966 8 то 9 бал 8 нафар ҳалок акчанд садҳо яродор, зиёда аз 10 км2 бино ва иншотҳо вайрон шуд.



Зилзила Армения Спитак, Ленинакан 7 декабри соли 1988 аз 7 то 9 бал зиёда аз25000 ҳалок гашта 300 посёлкаву шаҳр ноҳия вайрон шуд.



Зилзила дар Япония марти соли 2011. Шарқтар 300км 9.0 то 9.1 бал дар океани Ором кариб 16000 халок, 3

агрегати стансияи “фокусима” дар ҳолати садама





Вайроншавии бинои синчӣ

Ҳангоми лоиҳакашӣ констрксияҳои васлшаванда ба талаботҳои меъёрҳои иловагӣ ҷавобгӯ бошад. Барои конструксияҳои оҳану бетонӣ арматураи синфи А500 шиддатнок нашуда,синфи А600 ва А400 маркаи 25Г2С барои шиддатнокшуда истифода мешаванд. Арматураи А800 ва А1000 баъди коркарди гарм кашида шуда истифода мешаванд. Ҳамаи ин арматураҳо профилдор мебошанд. Арматурае ки дарозшавии нисбияш аз 2.5% кам мебошад ва В400 ҳамчун арматураи кори истифода намешаванд. Ҳангоми сохтмони бино дар зонаи 9 балла истифодаи канат ва арматураи профиолдори қутраш 28 мм бо анкеровкаи махсус гузаронида мешавад. Дар конструксияҳои ғайримарказифишурдашуда, арматураи ёрирасон ба назар гирифта шуда қадами онҳо ҳангоми муқовимати он ба 450 МПа қадам ба 400мм барои арматураи кафершуда,қадам ба 12 диаметр ҳангоми бофтан;ҳангоми муқовимат аз 400 МПа калон бошад қадам ба 300 мм, қадам ба 10 диаметр ҳангоми каферкунӣ. Дар биноҳои синчӣ қувваи горизонталиро сутунҳо, диафрагма, алоқаи сутунҳо,ядрои мазбутӣ қабул менамояд. қабул менамоянд. Ҳангоми интихоби нақша ба беҳбудии кории конструксияҳои болор ва алоқоҳо эътибор додан лозим зеро ки зонаҳои эластикӣ ба вуҷуд меояд. Арматураи ҳисоби корӣ ва ёрирасон бояд профилдор буда диаметрашон на кам аз 8 мм бошад. Қадами арматураҳо мувофиқи меъёр гузошта мешавад. Барои конструксияҳои оҳанубетонӣ фоизи арматракунонӣ 0,6% барои синфи А400 ва А500, 0,4% барои арматуракунонӣ бо синфи А600. Диафрагма, алоқа ва ядро дар биноҳои синчӣ то қабати охирон яклухт буда нисбат ба маркази вазнинӣ паралел бояд бошанд. Дар бинои бесинчӣ масофаи диафрагмаи мазбутӣ на зиёд аз 12 метр мебошанд. Истифодаи деворҳои худбардор аз хиштҳо ҳангоми байни сутунҳо то 6 метр мувофиқи талабот мебошад. Алоқаи девор бо сутун ва диафрагма дар вертикал на кам аз се нуқта бошад. Алоқа бо тахтасанг на кам аз 3 метр бошад.

Хулоса

1. Биноҳои сохташуда истода бо талаботҳои техникии ҳозира ҷавобгӯй мебошад.

2. Сарфаи иловагӣ дар сохтмон барои мустаҳкамкунии биноҳо ва тобоварии онҳо ба зилзила оварда мерасонад

**Адабиётҳои истифодашуда**

1. Железобетонные и каменные конструкции: учебник / О.Г. Кумпяк,

3.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин [и др.]. – М.: Изда- тельство АСВ. – 2011. – 672 с.

2. Плевков, В.С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений: учебное пособие / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин; под ред. В.С. Плев- кова. – М.: Издательство АСВ, 2010. – 290 с.

3. Расчетно-экспериментальный метод анализа динамической прочности элементов железобетонных конструкций / Н.Н. Белов, О.В. Кабанцев, Д.Г. Копаница [и др.]. – Томск: SST, 2008. – 292

4. Сейсмостойкость зданий и сооружений: учебное пособие для студентов специальностей 270102 «Промышленное и гражданское строительство» и 270105 «Городское строи- тельство и хозяйство» / Составитель Л.С. Чигринская. Ан- гарская государственная техническая академия. – Ангарск: Изд-во АГТА, 2009. – 107 с.

5. Черепинский, Ю.Д. Сейсмоизоляция зданий. Строительство на кинематических фундаментах / Ю.Д. Черепинский. – М.:

**УДК 539.03**

# МЕТОДИКА ВЫЧИСЛЕНИЯ МАТРИЦ ЖЕСТОСТИ МНОГОСВЯЗНЫХ СТРУКТУРНО-НЕОДНОРОДНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИИ

**Т.М.Мавланов- д.т.н., профессор, Э.С.Тошматов-ст.преп.,**
**Ж.А.Ярашов- PhD студент.**
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельскогохозяйства

**Аннотация.** В работе предлагается метод решения задач статики многосвязных структурно-неоднородных оболочечных конструкций, представляющих собой произвольную композицию из многослойных оболочек. На основе вариационного принципа Лагранжа получены уравнения равновесия**.** В качестве примера вычислим матрицу комплексных величин жесткости для трехслойной цилиндрической панели с различным числом точек ортогонализации

**Ключевые слова**: структурно-неоднородность, много связанность, оболочка, пластина, вариационный принцип, взаимодействия, деформируемость, уравнения, матрица.

Разработка единого подхода к решению задач динамики и взаимодействия многосвязных структурно-неоднородных оболочечных конструкций, представляющих собой произвольную композицию из многослойных оболочек вращения и круговых шпангоутов, а также структурно-неродных призматических конструкций, представляющих собой также произвольную композицию из многослойных цилиндрических оболочек некругового сечения и прямолинейных стрингеров, создание и внедрение соответствующего программного комплекса с высоким уровнем автоматизации всех этапов вычислений, ориентированных на ЭВМ, значительно повышают эффективность проектирования и являются крупной научной проблемой, имеющей большое народно-хозяйственное значение. Решению этой проблемы посвящено настоящее исследование.

Рассмотрим произвольную структурно-неоднородную оболочечную конструкцию. Пусть на каждый оболочечный элемент рассматриваемой конструкции действует распределенные по координатной поверхности нагрузки $q_1^p, q_2^p, q_3^p$. Предположим также, что к каждому кольцевому элемента рассматриваемой конструкции приложены приведенные к срединной линии этого элемента внешние нагрузки

Для получения уравнений равновесия конструкции воспользуемся вариационным уравнением Лагранжа:

$$\sum_{p=1}^{N_s} \delta Э_p + \sum_{i=1}^{N_r} \delta Э_i + \sum_{e=1}^{N_e} \delta Э_p - \sum_{p=1}^{N_s} \delta A_p - \sum_{i=1}^{N_r} \delta A_i = 0, \quad (1)$$

где $\delta Э_p$- вариация потенциальной энергии деформации p - го оболочечного элемента; $\delta Э_i$-вариация потенциальной деформации i – го кольцевого элемента; $\delta Э_e$-вариация потенциальной деформации e – й вязкоупругой связи; $\delta A_p$-элементарная работа внешних нагрузок, приложенных к p - му оболочечному элементу; $\delta A_i$- элементарная работа внешних нагрузок, приложенных к i -му кольцевому элементу.

Введем вектор перемещений $\vec{U}_p = [u_p, v_p, w_p]$, компонентами которого являются перемещения точек координатной поверхности p - го оболочечного элемента в направлениях $\alpha_1$, $\alpha_2$ и z соответственно,

вектор $\vec{U}_i = [u_i, v_i, w_i, \varphi_i, \varphi_{xi}, \varphi_{zi}]^T$ , обобщенных перемещений срединной

линии кольцевого элемента, а также векторы

$$\boldsymbol{V_{He}} = [\boldsymbol{u_{He}}\boldsymbol{v_{He}}\boldsymbol{\theta_{He}}\boldsymbol{v_{He}}]^{T}, \quad (2)$$

$$\boldsymbol{V_{ke}} = [\boldsymbol{u_{ke}}\boldsymbol{v_{ke}}\boldsymbol{\theta_{ke}}\boldsymbol{v_{ke}}]^{T}$$

обобщённых перемещений начала и конца вязкоупругой связи с порядковым номером e.

Тогда согласно [1], после некоторых математических преобразований

$$L_p + q_p = 0, \ (p = 1,2, \dots, N_s), \text{(i=1,2,…,}N_r\text{)}$$

$$L_r^i + \|\theta_i\|\boldsymbol{f_i}\sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{i}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{Q_i^{ijs}}, \boldsymbol{\delta\Delta_i}) + \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{ci}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{N_{ci}^{ijs}} \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{ci}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{N_{ci}^{ijs}} = 0, \quad (3)$$

описывающих совместно с вышеприведенными соотношениями а также условиями неразрывности перемещений и вышеприведенными соотношениями линейные деформации многосвязных структурно-неоднородных осесимметричных и призматических оболочечных конструкций. Суммирование в уравнениях (3) ведется по всем оболочечным элементами, примыкающим к i -ому кольцевому элементу.

Уравнения движения при произвольном изменении внешних нагрузок от времени получим из уравнений статики (3), используя принцип Даламбера. В результате имеем в комплексной форме следующую систему связанных между собой уравнений движения много связанной структурно-неоднородной оболочечной конструкции:

$$L_p + q_p(\tau) - [\bar{\rho}_p]\frac{\partial^2 U_p}{\partial \tau^2} = 0 \ \ (p=1,2,\dots,N_s), \quad (4)$$

$$L_r^i + \|\theta_i\|f_i(\tau) - [G_\omega]\frac{\partial^2 \Delta_i}{\partial \tau^2} + \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{i}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{Q_i^{ijs}} + \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{ci}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{N_{ci}^{ijs}} = \boldsymbol{0}, \quad (5)$$

(i=1,2,…,$N_r$)

$$[G_\omega] = \rho_i F_i \begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}, [\bar{\rho}_p] = \bar{\rho}_p \begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}, \quad \bar{\rho}_p = \int_{H\Sigma} \bar{\rho}^j dz$$

Пусть нагрузки гармонически зависят от времени:

$$q_p = q_{p0}\sin\omega_R\tau; \quad f_i = f_{i0}\sin\omega_R\tau, \quad (6)$$

где $\omega_R$ – круговая частота внешних нагрузок.

Тогда уравнения вынужденных гармонических колебаний оболочечных конструкций с комплексными коэффициентами будут иметь вид

$$L_p + q_{p0} + \omega_R^2[\bar{\rho}_p]U_p = 0 \ \ (p=1,2,\dots,N_s),$$

$$L_r^i + \|\theta_i\|f_{i0} + \omega_R^2[G_\omega]\Delta_i + \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{i}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{Q_i^{ijs}} + \sum_j\sum_s(\boldsymbol{\xi_{ci}^{ijs}}\,[\bar{\boldsymbol{\eta}}_{\boldsymbol{ci}}^{\boldsymbol{ijs}}]\boldsymbol{N_{ci}^{ijs}} = \boldsymbol{0} \quad (7)$$

(i=1,2,…,$N_r$)

В задаче на собственные колебания конструкций решение уравнений (4), (5) ищем в виде

$U_p = U_p e^{-i\tilde{\omega}\tau}, \quad \Delta_i = \Delta_i e^{-i\tilde{\omega}\tau}$

Здесь $\tilde{\omega}$ - комплексное значение частоты колебаний, действительная часть которого $\omega_R$ представляет частоту собственных колебаний,$\omega_I$- коэффициент демпфирования. Уравнения собственных

колебаний конструкций, соответственно, будут иметь вид:

$$L_p + q_{p0} + \tilde{\omega}^2[\bar{\rho}_p]U_p = 0 \quad (p=1,2,\ldots,N_s),$$

$$L_r^i + \|\theta_i\| f_{i0} + \tilde{\omega}^2[G_\omega]\Delta_i + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs}\,[\bar{\eta}_i^{ijs}]\boldsymbol{Q}_i^{ijs} \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs}\,[\bar{\eta}_{ci}^{ijs}]\boldsymbol{N}_{ci}^{ijs} = \mathbf{0} \qquad (8)$$

$(i=1,2,\ldots,N_r)$

Значения $\tilde{\omega}^*$, при которых существует нетривиальное решение системы с комплексными коэффициентами (20), являются комплексными значениями собственных частот колебаний рассматриваемых структурно-неоднородных оболочечных конструкций. Остановимся подробнее на физическом смысле (4), (5). По виду уравнения (4) являются известными уравнениями движения многослойных упругих оболочек вращения и призматических оболочек некругового сечения. Каждое их этих уравнений описывает поведение отдельного оболочечного элемента тонкостенной оболочечной конструкции. В нашем случае различие с известными уравнениями принципиально и состоит в том, что решение этих уравнений является комплексным вследствие комплексности физических соотношений, описывающих структурную неоднородность и реологические свойства отдельных слоев и наследственных связей оболочечного элемента. Связь между уравнениями (4) для каждого оболочечного элемента устанавливается с помощью соотношений (5). Каждое из этих соотношений является уравнением колебаний в комплексной форме отдельного стрингера или шпангоута рассматриваемой многосвязной структурно-неоднородной оболочечной конструкции с учетом реакций со стороны примыкающих к нему оболочечных элементов и вязко-упругих связей. Различи классических соотношений для прямолинейных стержней и круговых колец по сравнению с соотношениями (5) то же, что и для оболочечных элементов рассматриваемой конструкции.

Вектор $\boldsymbol{Q}_i^{ijs}$ является, как видно из выражений для $\boldsymbol{Q}_p$ и $\boldsymbol{W}_p$, вектором обобщенных реакций со сторон ijs-го оболочечного элемента, примыкающего к i-му кольцевому или стрингерному элементу, в локальной системе координат рассматриваемого оболочечного элемента. Вектор $\boldsymbol{N}_{ci}^{ijs}$ является, в свою очередь, вектором обобщенных реакций со стороны ijs-й и вязкоупругой связи, примыкающей к i-му кольцевому или стрингерному элементу, в локальной системе координат. Матрицы $[\bar{\eta}_i^{ijs}]$, $[\bar{\eta}_{ci}^{ijs}]$ и коэффициенты $\xi_i^{ijs}$, $\xi_{ci}^{ijs}$ являются матрицами и коэффициентами преобразования от локальной системы координат оболочечного элемента или вязкоупругой связи к системе координат рассматриваемой оболочечной конструкции.

Для решения поставленной задачи разработан алгоритм и программный комплекс а также проводится оценка практической сходимости предлагаемых алгоритмов, основанная на сравнении имеющихся в литературе результатов решения тестовых задач и результатов других решений, полученных в рамках разработанных методик, а также с результатами, распространенными на комплексную арифметику. В качестве тестовых примеров выбраны оболочечные конструкции, для которых имеются точные или приближенные решения.

Для вычисления матриц жесткости оболочечных элементов из вязко-упругого материала используется метод ортогональной прогонки. Математическая сходимость и устойчивость этого метода применительно к теории упругих оболочек исчерпывающие исследована в работах Я.М.Григориенко,

В.И.Мяченкова, А.Н.Фролова, В.П.Мальцева, Т.М.Мавлянова и др.

Здесь проведено исследование сходимости и устойчивости метода ортогональной прогонки при работе с комплексной арифметикой. Рассмотрим часть результатов этого исследования для структурно-неоднородных вязко-упругих оболочечных элементов, реологические свойства которых описываются ядром релаксации $R(t)=A\exp(-\beta t)t^{\alpha-1}$

Результаты вычисления для m=2, 4, 8, 16, 32, 64 и одном шаге интегрирования между точками (m-число точек ортогонализации на интервале, длиной a) представлены в табл.-1. Из представленных таблиц видно, что практическая сходимость при вычислении матрицы [K] достигается уже при числе точек ортогонализации m=4, а при m =32 и m=64 элементы матрицы [K] совпадают во всех значащих цифрах. Симметрия матрицы достигается при m =16

В качестве примера вычислим матрицу комплексных величин жесткости для трехслойной цилиндрической панели симметричного по толщине строения, поверхность которой имеет фщрму параболы. Панель имеет следующие геометрические и механические параметры: a=2500см; b=5000см; H=250см; $h_1= h_3 =1$см; $h_2 =10$см; $E_1= E_3= 2.10^7$Н/см$^2$; $E_2=10^6$Н/см$^2$; j=1, 2, 3, 4; $h_j$=0.25см; $E_j=2.10^6$Н/см$^2$; $\gamma_j = 0.3$; $\rho_j = 7.8.10^{-6}$Н.с/ см$^4$; $A_j$=0.03; $\beta_j$=0.003; $\alpha_j = 0.1$; $\omega_R$=300 с$^{-1}$.

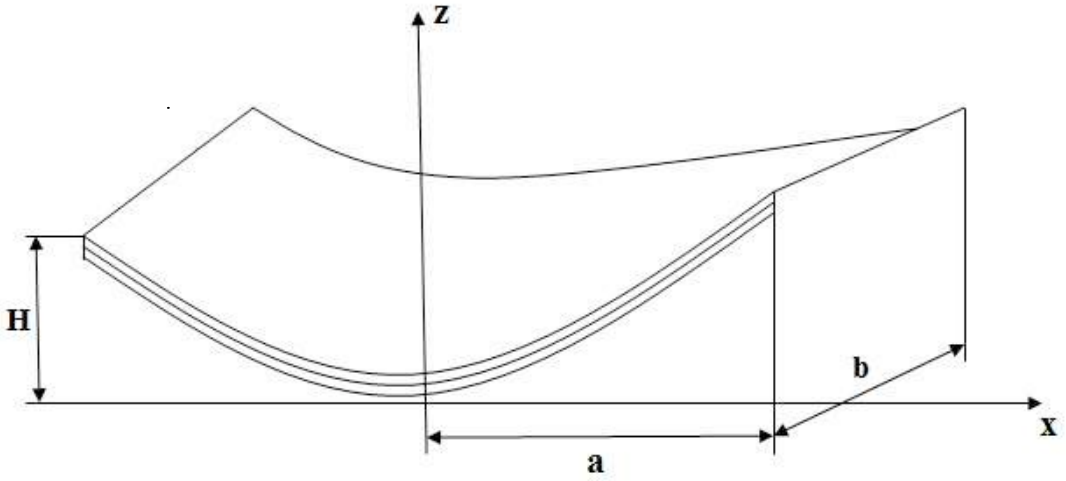



Рис.1. Трехслойная цилиндрическая панель.

Для отыскания комплексных величин частот собственных колебаний структурно-неоднородных оболочечных конструкций, т.е. при отыскании корней нелинейного функционального уравнения в комплексных переменных

$$D(\widetilde{\omega}) = |P(\widetilde{\omega})| = 0 \qquad (9)$$

использовался метод Мюллера. Вопрос сходимости итерационного процесса, предложенного Мюллером, также требует исследования. Практически эта проблема решается следующем образом.

В алгоритме определения частот и форм колебаний структурно-неоднородных вязко-упругих оболочечных конструкций предусмотрен вывод протокола поиска корней уравнения (3), т.е. расчетчик всегда может воспользоваться этим протоколом для контроля итерационного процесса. Кроме того, одним из результатов работы алгоритма является достигнутая в процессе решения относительная точность определения этих корней. Некоторые данные из этих протоколов приведены в таб.1, протокол решения содержит следующие данные: число волн в продольном направлении (N); действительную (QR) и мнимую (QI) составляющие комплексного значения частоты$\widetilde{\omega}^*$; действительную (DR) и

мнимую (DI) составляющие мантиссы определителя $|P(\widetilde{\omega})|$ ;

Окончательные значения частоты колебаний для второго примера (табл.5.2) $\omega_R^* = 25,6535$; $\omega_I^* = 0,281688$; относительная точность - $\varepsilon_R = 4,11986 \cdot 10^{-8}$; $\varepsilon_I = 5,24144 \cdot 10^{-6}$ .

Первые три строки в протоколе решения представляют собой начальные приближения $\omega_0, \omega_0(1-\varepsilon), \omega_0(1-2\varepsilon)$. Последующие строки-итерации по Мюллеру.

Представленный в табл. 1 пример относится к самым "неудачным" (8 итераций; большое различие в частотах для упругой и вязко-упругой задач - 5,4593 и 4,0976). Обычно для нахождения комплексного значения частоты структурно-неоднородных оболочечных конструкций требуется от 2-х до 4-х итераций, чтобы определить ее с заданной точностью. Окончательные значения частоты колебаний для рассматриваемого примера (табл.1) $\omega_R^*$=4.09759;$\omega_I^*$=0.0748687; относительная точность $\varepsilon_R$ =3.54.10$^{-6}$; $\varepsilon_I$ =6.8.10$^{-5}$. Первые три строки в протоколе решения представляют собой начальные приближения $\omega_0, \omega_0(1-\varepsilon), \omega_0(1-2\varepsilon)$. Последующие строки – по Мюллеру.

Представленный в табл.1 пример относится к самым «неудачным» (8 итераций; большое различие в частотах для упругой и вязко-упругой задач – 5.4593 и 4.0976). Обычно для нахождения комплексного значения частоты структурно-неоднородных призматических конструкций требуется от 2-х до 4-х итераций, чтобы определить ее с заданной точностью.

Сравнение с известными точными аналитическими решениями (шарнирно-опертая по всем торцам упругая прямоугольная пластина, шарнирно-опертая по торцам упругая замкнутая цилиндрическая оболочка) показало полную работоспособность алгоритмов. Путем увеличения числа точек ортогонализации (до 100) и увеличения заданной относительной точности определения частот колебаний (до $\varepsilon = 10^{-10}$ ) удавалось получить решения с истинной относительной точностью до $\varepsilon = 10^{-13}$ и с отклонением от синусоиды, не превышающем 10$^{-11}$.

Сходимость методики и предложенного алгоритма для случая вынужденных колебаний оболочечных конструкций проверялись в 2 этапа: строились амплитудно-частотные характеристики колебаний рассматриваемых конструкций и резонансные частоты сопоставлялись с частотами свободных колебаний. С точностью до 3-го знака резонансные частоты совпали с соответствующими частотами собственных колебаний. Далее, сравнивались решения статической задачи для круглой пластины, цилиндрической и конической оболочек [2] с решениями по перемещениям, получаемым по предлагаемой методике при нулевой частоте возмущающей силы. При этом относительное расхождение результатов не превышало 1.2%.

Табл.1

| № | QR | QI | DR | DI | IS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.4593E+00 | 0.0000E+00 | 9.7342E+00 | -2.0188E+00 | 80 |
| 1 | 5.4675E+00 | 0.0000E+00 | 9.9396E-01 | -2.0294E-01 | 81 |
| 1 | 5.4757E+00 | 0.0000E+00 | 1.0151E+00 | -2.0387E-01 | 81 |
| 1 | 5.1447E+00 | -3.0728E-01 | 3.1727E+00 | -3.9077E+00 | 80 |
| 1 | 4.9792E+00 | -5.1567E-01 | 1.0939E+00 | -3.6966E+00 | 80 |
| 1 | 4.7416E+00 | -8.4313E-01 | -7.6850E-01 | -2.8779E+00 | 80 |
| 1 | 4.4801E+00 | -1.3494E-01 | 8.5936E-01 | -6.3399E-01 | 80 |
| 1 | 4.2435E+00 | -3.9976E-02 | 3.5008E+00 | -6.7106E-01 | 79 |
| 1 | 4.0974E+00 | -5.0428E-02 | 2.2221E+00 | 4.8778E+00 | 78 |
| 1 | 4.0977E+00 | -7.5445E-02 | -3.9219E-01 | -1.2154E+00 | 77 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.0976E+00 | -7.4869E-02 | -6.1493E-01 | -5.9784E-01 | 74 |

Для вязко-упругих конструкций с ярко выраженной структурной неоднородностью вопрос сходимости решался следующим образом. Поскольку известных решений (с заданным трехпараметрическим ядром релаксации) или экспериментальных данных для рассматриваемых многосвязных структурно-неоднородных конструкций отыскать в имеющейся литературе не удалось, корректность обобщения предлагаемой методики и разработанных алгоритмов на комплексную арифметику проверялась следующим образом. Для различных значений вязкости определялись собственные частоты пластины,

Сравнительный анализ частот и форм колебаний, коэффициентов демпфирования, резонансных частот и амплитудных значений колебаний различных элементов рассматриваемых структурно-неоднородных оболочечных конструкций с имеющимися результатами исследований [1], [2] позволяют сделать положительные выводы о сходимости и точности разработанных алгоритмов применительно к данному классу машиностроительных конструкций и могут быть рекомендованы в практику САПР.

**Список использованной литературы.**

1.Мяченков В.И., Мальцев В.П. Методы и алгоритмы расчета пространственных конструкций на ЭВМ. М.: Машиностроение, 1984. 280 с.

2.Мавланов Т. Расчеты на прочность, 28, Машиностроение, 1988. с. 186-199.

3.ASV02-PL. Определения собственныи колебанийупругих осесимметричных оболочечных конструкций.№ DGU03350, 13.10.2015 й.

4.Кармишин А.В., Мяченков В.И., Лясковец В.А., Фролов А.Н,, Статика и динамика тонкостенных оболочечных конструкций, - М.: Машиностроение, 1975.-375с.

5.Власов Б.З. Расчет призматических тонкостенных оболочек // Прикл. матем. и механика,, 1944.-т.8, вып.5.,-с. 361 - 394.

6.Новожилов В.В. Теория тонких оболочек. – Л.: Судостроение, 1962. -431 с.

7.Ильюшин А.А., Победря Б.Е. Основы математической теории термовязкоупругости, М.: Наука, I970.-280 с.

8.Вольмир А.С. Нелинейная динамика пластинок и оболочек. - М.: Наука, 1972.-432 с.

9.Э.С.Тошматов, Ж..Ярашев, Т.Мавланов. Определение динамических характеристик структурно-неоднородных призматических конструкций. Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему: «Современные материалы, техника и технологии в машиностроении». Андижан: 2014.с.115-118.

10.Ж.А.Ярашов, Э.С.Тошматов, Ш.Б.Йулдашова, С.Султонов. Об одном методе динамического расчета оболочечных элементов гидротехнических сооружений с учетом давление жидкости. “Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари” мавзусидаги иқтидорли талабалар, магистрантлар ва ёш олимларнинг XIV-илмий амалий анжумани мақолалар туплами. ТИМИ, Тошкент 2015й. б.356-359.

**УДК 539.03**

# ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ РОТОРАМИ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

**Т.М.Мавланов-д.т.н., проф, К.Туражонов-асс., С.Хамидов-асс.**
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельскогохозяства

**Аннотация**

В работе на основе уравнения Лагранжа решены задачи о колебаниях механической системы с двумя роторами. При этом рассматривается малые движения двух роторных механической системы. С введем обобщенную координату $q_r$, характеризующая малые движения системы от начала равновесного положения. Причем скорость также считаем малыми. Допускается, что механическая система в начале движения, а также приложенная на эту систему внешних сил находится в равновесие.

Применение роторной системы в машинах, различного назначения позволяет анализировать динамическую схему машин и качественного улучшения их динамических характеристик . [7].

Во многих машинах, используемых в различных областях, происходят колебательные процессы, изучение которых важно для повышения качества их работы. Это может достигаться совершенствованием конструкции.

Многие элементы машин и механизмов состоит из системы двойного ротора с целью улучшения работоспособных характеристик а также уменьшения веса и габаритов. В этом случае роторы вращаются с разными частотами. Такие роторные системы широко используется в центрефугах, в различных отраслях химической промышленности, в аппаратах, основанных на центростремительного движения. Потребность использования роторных систем, требует дальнейшего развития и усовершенствования методов динамического расчета таких систем. Известно, что в отличие, от ротора шнек вращаясь с определенной скорости, передвигает рассматриваемое тело вдоль оси шнека. Применение роторной системы в машинах, различного назначения позволяет анализировать динамическую схему машин и качественного улучшения их динамических характеристик . [7].

Рассмотрим малые движения двух роторных механической системы. Введем обобщенную координату $q_r$ которая характеризует малые движения от начала равновесного положения. Причем скорость также считаем малыми. Допустим механическая система в начале движения, а также приложенная на эту систему находится в равновесие. В этом случае исследование движения намного упрощается. Пусть рассматриваемая механическая система находится под действием приложенных сил находится в равновесии. Из уравнения равновесия при $\frac{\partial v}{\partial q_r}=0$ потенциальная энергия достигает своего экстремума. Далее изменяя начальные условия, отклоним из исходного равновесного положения. При этом ограничимся первыми приближениями, входящих в уравнения движения, коэффициентами. Для этого выражение потенциальной энергии разлагается в ряд Тейлора вокруг точки $q_r=0$

$$V=V_0+\sum_{r=1}^{n}\frac{\partial V}{\partial q_r}q_r+\frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}\frac{\partial^2 V}{\partial q_r q_s}q_r q_s+..+ \quad (1)$$

Аналогично разлагается в ряд Тейлора и кинетическая энергия

$$T = \frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}(a_{rs})_0 q_r q_s;$$

$$F = \frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}(\chi_{rs})_0 q_r q_s \qquad (2)$$

Подставляя полученных выражений для кинетических и потенциальной энергии в уравнениях Лагранжа получим

$$\sum_{s=1}^{n}((a_{rs})_0 q_s + (x_{rs})_0 q_s + (c_{rs})_0 q_s) = 0 \qquad (3)$$

$(r = 1,2,.....n)$

Для того, чтобы система (4) имела решения необходимо приравнять нулю детерминант этой системы, т.е. $\Delta(\lambda) = \left\|(a_{rs})_0\lambda^2 + (\chi_{rs})_0\lambda + (c_{rs})_0\right\| = 0.$ Данное уравнение называется частотным уравнением 2n-го порядка. Из полученной системы находим коэффициенты $A^{\alpha}{}_s ....A^{\alpha}{}_s$.

Таким образом малые движения системы зависит от решения (4) $\lambda_a$ . Зная $\lambda_a$ и $A^{\alpha}{}_s ....A^{\alpha}{}_s$ можно определить закономерности малых движений около равновесного положения по формле $q_s = \sum_{a=1}^{2n} A_s^a e^{\lambda a t}$.

Переходим к решению систем дифференциальных уравнений (3). Решение системы (3) ищем в виде $q_s = A_s e^{\lambda t}$ $q_s = A_s e^{\lambda t}$ Подставляя эти выражения в (3). В результате получим систему уравнений относительно $A_s$ и $\lambda$ :

$$\sum_{s=1}^{n} A_s((a_{rs})_0\lambda^2 + (\chi_{rs})_0\lambda + (c_{rs})) = 0 \qquad (4)$$

Допустим, что один из решение характеристического уравнения (4) является комплексным $\lambda = \mu + i\nu$ . Тогда существует и сопряженное решение вида $\lambda' = \mu - i\nu$. При этом коэффициенты $A^{\alpha}{}_s ....A^{\alpha}{}_s$ktакже является комплексными $A_s = \alpha_s + i\beta_s$ , $A_s' = \alpha_s - i\beta_s$ .

$$\sum_{s=1}^{n} A_s((a_{rs})_0\lambda^2 + (\chi_{rs})_0\lambda + (c_{rs})_0) = 0 \qquad (5)$$

Умножая коэффициентов $A_s$ каждого из уравнений системы (5) на сопряженный коэффициенты $A_s$ и складывая их получим следующую систему уравнений.

$$\lambda^2\sum_{s,r=1}^{n} A_s A_s'(a_{rs})_0 + \lambda\sum_{r,s=1}^{n} A_s A_s'(\chi_{rs})_0 + \sum_{r,s=1}^{n} A_s A'(c_{rs})_0 = 0 \qquad (6)$$

В этих уравнениях $a_{rs} = a_{sr}$ , $\chi_{rs} = \chi_{sr}$ , $c_{rs} = c_{sr}$ . Далее учитывая, что

$$A_r A_s' + A_s A_r' = (\alpha_s - i\beta_s)(\alpha_r + i\beta) + (\alpha_s + i\beta_s)(\alpha_r - i\beta) = 2(\alpha_s\alpha_r + \beta_r\beta_s) \qquad (7)$$

система (6) сводится к системе квадратных уравнений относительно $\lambda$ .

$$\lambda^2\sum_{s,r=1}^{n}(\alpha_s\alpha_r + \beta_r\beta_s)(\alpha_{rs})_0 + \lambda\sum_{r,s=1}^{n}(\alpha_s\alpha_r + \beta_r\beta_s)(\chi_{rs})_0 + \sum_{r,s=1}^{n}(\alpha_s\alpha_r + \beta_r\beta_s)(c_{rs})_0 = 0 \qquad (8)$$

Если учитывать, что кинетическая, потенциальная энергии а также диссипативная функция является квадратичной,

$$T = \frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}(a_{rs})_0 q_r q_s;$$

$$F = \frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}(\chi_{rs})_0 q_r q_s \qquad (9)$$

$$V = \frac{1}{2}\sum_{r,s=1}^{n}(c_{rs})_0 q_r q_s$$

то преобразуя (9) к виду

$$2T(\alpha)=\sum_{r,s=1}^{n}(\alpha_{rs})_0\alpha_r\alpha_s,\quad 2T(\beta)=\sum_{r,s=1}^{n}(a_{rs})_0\beta_r\beta_s,$$
$$2T(\alpha)=\sum_{r,s=1}^{n}(\chi_{rs})_0\beta_r\beta_s,\quad 2T(\beta)=\sum_{r,s=1}^{n}(\chi_{rs})_0\beta_r\beta_s, \qquad (10)$$
$$V(\beta)=\sum_{r,s=1}^{n}(c_{rs})_0a_ra_s,\quad V(\beta)=\sum_{r,s=1}^{n}(c_{rs})_0\beta_r\beta_s,$$

получим квадратное уравнение вида:

$$\lambda^2(F(\alpha)+F(\beta))+\lambda(F(\alpha)+F(\beta))+(V(\alpha)+V(\beta))$$

Отсюда $\lambda_{1,2}=\dfrac{\left[F(\alpha)+F(\beta)\pm\sqrt{(F(\alpha)+F(\beta))^2-4(F(\alpha)+F(\beta))(V(\alpha)+V(\beta))}\right]}{2(F(\alpha)+F(\beta))}$

Таким образом в зависимости от дискримината

$$\Delta=((F(\alpha)+F(\beta))^2-4(F(\alpha)+F(\beta))(V(\alpha)+V(\beta))$$

значения $\lambda$ могут быть следующими:

1. $\lambda>0$ решение действительные и разные
2. $\lambda<0$ решение комплексное
3. $\lambda=0$ решение действительны и равны.

Таким образом, решение характеристического уравнения зависит от значения потенциальной энергии.

После вычисления кинетической и потенциальной энергии на основе уравнения Лагранжа второго тура составляем дифференциальные уравнения движения механической системы с двумя роторами.

$$\begin{aligned}
&k_1y+k_2y_2+L_2z_1-L_2z_2+C_1y_1=s_1\cos\omega_1t+s_2\cos\omega_2t+N_1\cos(\omega_1t-e_1)+N_2\cos(\omega_2t-e_2),\\
&k_2y_1+L_1y_2-L_2z_1+L_2z_2+C_2y_2=Q_1\cos\omega_1t+Q_2\cos\omega_2t-N_1\cos(\omega_1t-e_1)-N_2\cos(\omega_2t-e_2),\\
&k_1z_1+k_2z_2-L_2y_1+L_2y_2+C_2z_1=s_1\sin\omega_1t+s_2\sin\omega_2t+N_1\sin(\omega_1t-e_1)+N_2\sin(\omega_2t-e_2),\\
&k_1z_1+L_1z_2-L_2y_1-L_2y_2+C_2z_2=Q_1\sin\omega_1t+Q_2\sin\omega_2t-N_1\sin(\omega_1t-e_1)-N_2\sin(\omega_2t-e_2),
\end{aligned} \qquad (11)$$

Ищем решения (11) в виде

$$\begin{aligned}
y_1&=a_{11}\cos\omega_1t+a_{12}\cos\omega_2t+b_{11}\sin\omega_1t+b_{12}\sin\omega_2t\\
y_2&=a_{21}\cos\omega_1t+a_{22}\cos\omega_2t+b_{21}\sin\omega_1t+b_{22}\sin\omega_2t\\
z_1&=a_{31}\cos\omega_1t+a_{32}\cos\omega_2t+b_{31}\sin\omega_1t+b_{32}\sin\omega_2t\\
z_2&=a_{41}\cos\omega_1t+a_{42}\cos\omega_2t+b_{41}\sin\omega_1t+b_{42}\sin\omega_2t
\end{aligned} \qquad (12)$$

Подставляя (12) в уравнения движения приходим к следующим соотношениям:

1). Если выполняется условия

$$\Delta_2=(c_1-k_1\omega^2{}_2-L_2\omega_2)(c_2-L_1\omega^2{}_2-L_2\omega_2)-(L_2\omega^2{}_2-k_2\omega^2{}_2)^2\neq0 \qquad (13)$$

то коэффициенты $a_{ij}$ и $b_{ij}$ определяется по формулам:

$$a_{12} = b_{12} = \frac{(c_2 - L_1\omega^2{}_2 + L_2\omega_2)(s_2 + N_2\cos e_2) + (k_2\omega^2{}_2 - L_2\omega_2)(Q_2 + N_2\cos e_2)}{\Delta_2}$$

$$a_{22} = b_{42} = \frac{(c_1 - k_1\omega^2{}_2 + L_2\omega_2)(Q_2 - N_2\cos e_2) + (k_2\omega^2{}_2 + L_2\omega_2)(S_2 + N_2\cos e_2)}{\Delta_2}$$

$$b_{12} = -a_{32} = \frac{N_2\sin e_2(c_2 - (k_2 + L_1)\omega^2{}_2)}{\Delta_2} \qquad (14)$$

$$b_{22} = -a_{42} = \frac{N_2\sin e_2((k_1 + k_2)\omega^2{}_2 - e_1)}{\Delta_2}$$

2) Если выполняется условие.

$$\Delta_1 = (c_1 - k_1\omega^2{}_1 - L_2\omega_1)(c_2 - L_1\omega^2{}_1 - L_2\omega_1) - (L_2\omega^2{}_1 - k_2\omega^2{}_1)^2 \neq 0$$

то для коэффициентов $a_{ij}$ и $b_{ij}$ получим соотношений

$$a_{11} = b_{31} = \frac{(s_1 + N_1\cos e_1)(c_2 - L_1\omega^2{}_1 + L_2\omega_1) + (Q_1 - N_1\cos e_1)(k_2\omega^2{}_1 + L_2\omega_1)}{\Delta_1}$$

$$a_{21} = b_{41} = \frac{(s_1 + N_1\cos e_1)(k_2\omega^2{}_1 + L_2\omega_1) + (Q_1 - N_1\cos e_1)(e_1 - k_1\omega^2{}_1 + L_2\omega_1)}{\Delta_1} \qquad (15)$$

$$b_{11} = -a_{31} = \frac{N_1\sin e_1(e_2 - (k_2 + L_1)\omega^2{}_1)}{\Delta_1}$$

$$b_{21} = -a_3 = \frac{N_1\sin e_1((k_2 + k_1)\omega^2{}_1 - c_1)}{\Delta_1}$$

вводим обозначения

$$\frac{b_{12}}{a_{22}} = tg\varphi_1 \quad \frac{b_{11}}{a_{21}} = tg\chi_1 \quad \sqrt{a^2{}_{12} + b^2{}_{12}} = H_1$$

$$\frac{b_{22}}{a_{22}} = tg\varphi_2 \quad \frac{b_{21}}{a_{21}} = tg\chi_2 \quad \sqrt{a^2{}_{12} + b^2{}_{22}} = H_2 \qquad (16)$$

$$\sqrt{a^2{}_{11} + b^2{}_{11}} = H_1' \quad \sqrt{a^2{}_{21} + b^2{}_{21}} = H_2'$$

После этих обозначений получим

$$y_1 = H_1\cos(\omega_2 t - \varphi_1) + H_1'\cos(\omega_1 t - \chi_1)$$
$$y_2 = H_2\cos(\omega_2 t - \varphi_2) + H_1'\cos(\omega_1 t - \chi_2)$$
$$z_1 = H_1\sin(\omega_2 t - \varphi_1) + H_1'\sin(\omega_1 t - \chi_1) \qquad (17)$$
$$z_2 = H_2\sin(\omega_2 t - \varphi_2) + H_2'\cos(\omega_1 t - \chi_2)$$

На основании полученных результатов можно определить центр масс роторов:

$$y_c = \frac{M_1 y_{o1} + M_2 y_{o2}}{M_1 + M_2} \qquad z_c = \frac{M_1 z_{o1} + M_2 z_{o2}}{M_1 + M_2} \qquad (19)$$

$$y_{o1} = \frac{y_2 - y_1}{a} d + y_1 + e_1\cos\omega_1 t \qquad y_{o2} = \frac{y_2 - y_1}{a}(b + l_1) + y_1 + e_2\cos\omega_2 t$$

$$z_{o1} = \frac{z_2 - z_1}{a} d + z_1 + e_1\cos\omega_1 t \qquad z_{o2} = \frac{z_2 - z_1}{a}(b + l_1) + z_1 + e_1\sin\omega_2 t$$

После несложных преобразований получим следующие выражения для определения искомых величин $y_c$ и $z_c$.

$$y_c = c_{11}\cos\omega_1 t + c_{12}\cos\omega_2 t + D_{11}\cos\omega_1 t + D_{12}\sin\omega_2 t$$
$$z_c = c_{21}\cos\omega_1 t + c_{22}\cos\omega_2 t + D_{21}\sin\omega_1 t + D_{22}\sin\omega_2 t \quad (19)$$

Здесь коэффициенты $c_{ij}$ и $D_{ij}$ $a_{ij}$ и $b_{ij}$ достигают предельного величины, зависящие от угловых значения. скоростей $\omega_1$ $\omega_2$.

Если угловые скорости двух роторов увеличивается, то коэффициенты

$$\lim_{\omega_1,\omega_2\to\infty} c_{ij} = \lim_{\omega_1,\omega_2\to\infty} D_{ij} = 0 \text{ отсюда } \lim_{\omega_1,\omega_2\to\infty} y_c = \lim_{\omega_1,\omega_2\to\infty} z_c = 0$$

Выводы:. Полученные результаты позволяет сделать вывод о том, что бесконечное возрастание двух угловых скоростей приводить к приближению центра инерции к центральной оси инерции. Центральная ось инерции при этом приближается к оси вращения. Таким образом, механическая система с двумя роторами на упругом основании, в отличие от однороторного, при отсутствии сил сохроняет ннаправление оси. Однако каждый ротор имеет две критические угловые скорости. Необходимо отметить, что полученные результаты качественно совпадает с известным результатами, полученными в [7].

**Литература**

1.В. Г. Быков. Стационарные режимы движения неуравновешенного роторас автобалансировочным механизмом // Вестник Санкт-Петербургскогоуниверситета, Серия 1: Математика, Механика, Астрономия. — 2006 г. № 2. — С. 90–101.

2.В. Г Быков, А. С. Ковачев. Об устойчивости стационарных движений рото-ра с эксцентрическим шаровым автобалансировочным устройством // Седь-мые Поляховские чтения. Тезисы докладов Международной научной кон-ференции по механике, Санкт-Петербург, 2-6 февраля 2015 г. — С. 197.

3.В. П.Нестеренко, А. П. Соколов. Остаточный дисбаланс, вызванный экс-центриситетом беговой дорожки, при автоматической балансировке роторов шарами // Динамика управляемых механических систем. — 1983 г. —
С. 46–50.

4.G.Genta. Dynamics of Rotating Systems. — Springer, 2005 y. — P. 658.

5.М.А. Берсугир Аналитические решения некоторых задач динамики твердого тела и прикладной теории гироскопов. Автореферат канд. диссер. Алма-Аты. 2010 г.

6.Горлатов Д. В. Моделирование двухроторной вибрационной установки и алгоритма прохождения роторами резонансных частот // Неделя науки СПБПУ. Материалы научного форума с международным участием.Институт металлургии, машиностроения и транспорта. СПб., 2015. – С. 49-51.

7.Горлатов Д. В. Алгоритм управления типовыми режимами работы мехатронных вибрационных установок. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург 2016г.

UDC 622.874, 613.6.02

# ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS AND CALCULATION OF PERMISSIBLE (SAFE) WORK EXPERIENCE OF MAJOR WORKER GROUPS OF THE KARAGANDA COAL BASIN

**Ibrayeva Aliya**
Student of Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan
Scientific supervisor – Gulmira Sattarova

**Annotation:** The calculation of the permissible level (safe) experience of work with the existing technology of coal mining, found that a permissible (safe) experience of miners in contact with the dust is from 1.3 to 16 years and continuation of their work in these conditions due to the extremely high risk of occupational disease etiology dust.

**Key words:** miners, occupational morbidity, risk assessment, a permissible (safe) experience

Karaganda region is the main coal-mining region of the country. In the structure of the Karaganda coal basin, 12 mines carry out underground mining of coal.

Harmful working conditions in the mining industry pose a potential risk to worker health. Technological processes in coal mining technology do not ensure the achievement of acceptable levels of harmful production effects on the human body. Modern working conditions are distinguished by the presence of a complex and combined effect of factors of the working environment and the labor process (dustiness of mine air, noise, vibration, a cooling microclimate, and the severity of labor) with simultaneous effects on various systems and organs. The effects of harmful factors in working conditions can lead to the development of functional disorders in the activity of individual organs and systems of the body of machine operators, a decrease in adaptive capabilities and the development of premorbid and pathological changes that contribute to the development of professionally caused and occupational diseases. The problems of ensuring safe and harmless work are becoming more acute every year and require decision-making at the state level on the basis of new ways of preventing diseases of people of working age.

In 2018, 866 cases of diseases were registered at the enterprises of the coal industry, which is 73.82% of all occupational diseases. These circumstances made it urgent to use the method of dose assessment of the risk of occupational diseases.

To assess the risk and calculate the permissible (safe) work experience in excess of hygienic standards, the results of comprehensive studies of the health status of coal mine workers, carried out by the Institute of Public and Professional Health of Karaganda Medical University NJSC, were used.

Dust is the main occupational hazard of mine workers. Dust formation occurs during the destruction and grinding of the massif, loading and transportation of coal mass, repair work. The highest dust concentration was noted in the air of the working zone of miners (173.9 ± 8.5 mg / $m^3$, which is 28.9 times higher than the norm [1]). Also, high dust levels exceeding the maximum permissible concentration by 16–20 times are observed at the workplaces of tunnels, drivers of tunneling and carbohydrate harvesters (average concentrations were 97.3 ± 12.5-122.8 ± 36.6 mg / $m^3$). Workers of other professions (drivers of drilling rigs, a rock loading machine, a mechanized complex, an electric locomotive) are exposed to lower dust concentrations, but also significantly exceeding the maximum permissible concentration. The average dust concentration at the listed workplaces was 14.6 ± 1.7-28.3 ± 8.3 mg / $m^3$, which is 2.4-4.7 times higher than the hygiene standard. In the air of the working zones of

explosives, the dust level was 35.0 ± 19.8 mg / $m^3$, exceeding the maximum permissible concentration by 5.8 times.

Sources of technological noise in the mine are main and partial ventilation fans pump drainage plants, transformer substations and rectifiers, compressor and refrigeration equipment with a continuous cycle of operation. Unstable noise in the mine occurs during the operation of treatment and sinking machines, traffic, during the operation of mechanized hand tools, lifting machines. Sound waves occur during blasting. Basic process equipment generates intermittent noise.

The average equivalent noise level (AEL) at the driver's workplaces is: drivers of tunneling machine - 94 ± 3.1 dBA, which exceeds the hygiene standard by 14 ± 3.1 dBA; operator of mechanized complex - 98 ± 7.4 dBA, which is 18 ± 7.4 dBA higher than the norm; electric locomotive - 93 ± 2.2 dBA, which is higher than normal by n13 ± 2.2 dBA. The highest noise level was observed at the workplaces of the rock loading machine drivers and ventilation units, where the AEL amounted to 101 ± 3.2 and 100 ± 5.7 dBA, exceeding the sanitary norm by 21 ± 3.2 and 20 ± 5.7 dBA.

Hand tools generate local vibration. Exceeding the maximum permissible level of local vibration in working with electric drill bits is 2 ± 2.1 dB.

The nature of the microclimate at the mine's workplaces is assessed as cooling (average temperature was 9.9–11.3 ° C), accompanied by increased humidity (76–83%). At the workplace of the driver of the electric locomotive, a high air speed was observed - 2.2 ± 0.2 m / s.

Thus, we have allocated 6 underground professions in coal mines in which severe forms of occupational diseases can occur. Table 1 shows the characteristics of working conditions on allocated workplaces, depending on the degree of excess of hygiene standards.

Table 1. Characterization of the working conditions of miners depending on the degree of excess of hygiene standards

| **Profession** | **Environmental factors** | |
|---|---|---|
| | Biological dose of noise, dBA | Changeable dose of dust, mg / change |
| Mining excavation machine operator (MEMO) for face output | 6 - 15 | 1148,16 |
| Miner of the face output | 8 - 13 | 1669,44 |
| MEMO tunneling face | 9 - 15 | 1096,53 |
| Sinker | 5 - 15 | 994,56 |
| Underground miner | up to 6 | 840,96 |
| Underground electrician | up to 5 | 884,16 |

The research results showed that the dust exposure on the body of miners in all professions is superior to the effects of other harmful factors in the work environment. According to this factor, the working conditions of the main occupations of miners are classified mainly as 3 class (harmful) 3 degrees and only in auxiliary professions as 3 class (harmful) 1 degree [2].

For clarity, the actual influence of working environment factors on the formation of occupational pathology among miners, the method of determining the objective risks of occupational pathology has been applied, oriented to taking into account the doses received of the working environment factors.

Determination of noise and dust levels at workplaces allowed calculating critical work experience at which there is a high risk of developing pathologies (table 2).

Table 2. Critical experience in the formation of pathologies by working environment factors

| **Profession** | Critical noise experience, years | Critical dust experience, years |
|---|---|---|
| Mining excavation machine operator (MEMO) for face output | 32,8 | 2,5 |
| Miner of the face output | 27,3 | 1,7 |
| MEMO tunneling face | 24,9 | 2,3 |
| Sinker | 47,5 | 2,6 |
| Underground miner | 27,3 | 2,9 |
| Underground electrician | 24,9 | 3,3 |

The data obtained are valid for continuous operation in these hazardous working conditions without the use of personal and collective protective equipment.

Thus, by calculating the level of acceptable (safe) work experience with the existing coal mining technology, it was found that the acceptable (safe) work experience of miners in contact with dust is from 1.3 to 16 years, and their continued operation under these conditions is associated with extremely high risk of occupational diseases of dust etiology [3].

For comparison, miners gain critical doses of vibration and noise over a much longer period, respectively over 22 years.

In turn, in the structure of nosological forms of occupational diseases, the first rank place is occupied by diseases of the joints, tendons and muscles (40.66%), the second place is taken by vibration disease (20.98%), the third is sensorineural hearing loss (19.01%), the fourth is dust respiratory diseases (12.45%).

The decrease over the past 10 years of occupational diseases of the respiratory and hearing organs, in our opinion, is associated with the introduction and use of effective personal protective equipment and post-shift rehabilitation of workers.

**References**

1. On approval of hygienic standards for physical factors affecting a person. Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated February 28, 2015 No. 169. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on May 23, 2015 No. 11147

2. A. Oleshchenko, V. Zakharenkov, D. Surzhikov, V. Kislitsvna, T. Korsakova Evaluation of health risk in industrial workers // Medical and Industrial Ecology. 2016. No 5. P. 36-40.

3. A Mikhayluts, A Pershin, M Tsigelnik, V Alekseev, V Kurakin Calculation of individual risks of occupational chronic diseases and poisoning, safe work experience: guidelines. Kemerovo State Medical Academy. 2000. 28 p.

**УДК 065:004:021**

# РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

**Мукамбаева З.**
магистрант факультета естественных наук и технологий
ВКГУ имени С. Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
Научные руководители - **Кадырова А.С., Тукушова А. Е.**

**Аннотация:** дано описание автоматизированной библиотечной системы, которая реализует подход к процессам формирования, использования и анализа книгообеспеченности. Существующие технологии управления электронного хранения документов предполагают ведение контрольных форм в виде электронных журналов и картотек. В разработанной информационной системе сохранение электронных документов подвергается изменениям, связанным со их структуризацией.

**Ключевые слова:** автоматизированный учет архивных документов, структурированное хранение, поиск документов, электронные ресурсы библиотеки, иерархические отношения, единица хранения.

Современные системы электронного документооборота поддерживают процедуры работы с документами и ориентированы на организацию движения электронных документов внутри структуры. В своем исследовании мы рассмотрели часть документооборота на этапе хранения документов. Некоторые документы выходят из системы и переходят в среду хранения, например, в файловую систему. К такой системе присоединяется электронный архив, в котором сохраняются библиотечные ресурсы с сопроводительной карточкой.

Управление библиотечными ресурсами остается малоизученной проблемой. Утверждение, что разработанные информационные системы эффективно решают эту задачу, неверно. Обычно системы позволяют хранить информацию о документах библиотеки, представлять эту информацию в кратком виде для анализа. Применяемые алгоритмы работы с текстовыми данными на основе статистических методов являются не анализирую содержание и смысл текста. Целью исследования является повышение эффективности разработанной системы за счет разработки и внедрения формализованных методов и средств структуризации документов.

Электронный архив как система структурированного хранения документации обеспечивает надёжность хранения, быстрый и удобный поиск, доступ.

Архивоведение рассмотрено в трудах Е.В. Старостина, Е.В. Булюлиной. Автоматизация архивного дела рассматривается в работах И.Н. Киселёва, В.И. Тихонова, Е.В. Бобровой. Проблеме извлечения знаний из документов посвящены статьи И.П. Норенкова, В.А. Дюка, Р. Михальски, К. Парсайе. Основы построения интеллектуальных систем автоматизированного управления с применением технологий знаний рассмотрены в трудах И.П. Норенкова, П. Хилла, Дж. Джонса.

Особенности электронных ресурсов библиотеки – это соответствие ГОСТам; насыщенность символьными наименованиями, буквенная марка номера рабочей документации, указываются фамилии. В архиве библиотеки документы хранятся в бумажном или электронном виде на компакт-дисках. Для структурирования и быстрого поиска в архиве должны храниться не только электронные образы

(изображения) документов, но и их карточки (наборы атрибутов). Для формирования атрибутов документов применено распознавание отсканированных документов при помощи специализированных программных средств. Верификация производится человеком и заключается в сверке распознанного текста с графическим образом документа. Данные документа распознаются по разному, для ускорения верификации следует использовать зависимость значений атрибутов друг от друга. Извлечение подобных зависимостей из накопленного архива документации адаптированы методам Data Mining. Существующие программные продукты извлечения знаний часто ориентированы на конкретную предметную область.

Наше исследование направлено на задачу разработки средств, обеспечивающих поиск документов. Для решения задачи нужно дополнительное структурирование и группировка документов.

Разработанная нами система располагает следующими элементами:

1) выбор роли - данный элемент позволяет выбрать одну из двух ролей доступа к элементам, а именно – «полный доступ» или «только чтение». В режиме полного доступа доступны функции редактирования, тогда как в режиме «только чтение» никаких изменений сделать нельзя.

2) Дерево иерархии единиц хранения. Данный элемент управления служит для отображения, добавления, переноса и удаления единиц хранения.

3) Управление элементами дерева осуществляется при помощи контекстного меню дерева и кнопок на панели инструментов, расположенной над деревом.

Иерархические отношения между единицами хранения контролируются на основе правил, задаваемых на странице управления структурой единиц хранения.

Элементы дерева отображаются в виде заголовков с иконками

Контекстное меню элементов дерева содержит элемент вызывающий загрузку документов в этот элемент

Рядом с деревом отображения единиц хранения расположена большая панель содержащая различные элементы управления текущей единицей хранения:

1) панель управления списком характеристик, позволяющая добавлять, редактировать и удалять допустимые, для текущей единицы хранения, характеристики,

2) панель топографического расположения, на которой показано, где физически располагается текущая единица хранения,

3) панель поиска, состоящая из строки запроса и списка результатов.

Для выполнения поиска необходимо вбить ключевые слова и нажать клавишу «Ввод» на клавиатуре, в результате чего в списке результатов появятся ссылки на подходящие единицы хранения с описанием того, что из себя представляет соответствующая единица хранения

При нажатии на ссылку, соответствующая единица хранения становится активной в дереве иерархии и происходит переключение на панель просмотра содержимого этой единицы хранения

На панели просмотра содержимого отображаются дочерние элементы текущей единицы хранения, сводная статистика, наименование типа единицы хранения и список файлов прикрепленных к текущей единице хранения

Если файлы имеют поддерживаемый тип, то становится доступной панель предпросмотра. С панели просмотра содержимого можно открыть прикрепленный файл в программе, зарегистрированной в операционной системе для файлов с соответствующим расширением. Если файлы являются изображениями поддерживаемого формата, то они могут быть открыты непосредственно в приложении «Учет документов».

Журнал изменений – таблица, позволяющая искать и просматривать

события, связанные с текущей единицей хранения, такие как создание, удаление дочерних элементов, редактирование, открытие файлов.

Поиск осуществляется по времени события и по типу события

В «Настройки приложения» доступны следующие настройки:

- строка подключения к базе данных,
- корневая папка для хранения файлов.

На данной странице можно инициализировать создание базы данных после первой установки.

На странице «Структура единиц хранения» расположена панель списка типов единиц хранения, панель управления иерархией, панель списка допустимых характеристик и панель задания характеристик для единиц хранения.

Список типов и дерево иерархии расположены на двух разных вкладках одной панели, над которой расположено меню инструментов управления типами единиц хранения, позволяющее создавать, редактировать, удалять и контролировать допустимые типы потомков текущего типа. Инструменты для управления типами продублированы в контекстном меню списка типов и дерева иерархии.

Справа на странице расположена панель управления допустимыми характеристиками, позволяющая создавать, удалять и редактировать список допустимых характеристик, таких, которые могут встретиться в хотя бы у одного типа единиц хранения.

Управление списком характеристик осуществляется при помощи меню инструментов данного списка и в его контекстном меню.

Присвоение характеристик типам единиц хранения осуществляется на соответствующей панели, расположенной в средней части текущего окна, при помощи меню инструментов и контекстного меню, при помощи которых можно: присваивать существующие характеристики текущему типу, отменять присвоение, задавать собственно наименование характеристики для текущего типа, задавать порядок следования характеристик в рамках текущего типа

В левой части страницы «Структура топографических данных» находится список топографических категорий, с возможностью добавления, удаления, редактирования и перемещения категории вверх и вниз по списку, при помощи меню инструментов и контекстного меню списка. Чем выше категория находится в списке, тем более общее местоположение она представляет. Например, если описывается топография хранилищ одного города, то она может представлять собой следующий список: адрес, этаж, стеллаж, полка, секция. Заданный порядок определяет иерархические отношения между вносимыми на странице управления топографией топографическими элементами.

Справа от списка топографических категорий расположен список управления характеристиками текущей категории. Управление этим списком осуществляется при помощи меню инструментов, расположенного над списком характеристик. Доступны функции добавления, удаления, редактирования и смены порядка отображения характеристик.

Страница «Управление топографией» содержит дерево топографических элементов, позволяющих создавать, редактировать, перемещать и удалять объекты расположения документов при помощи меню инструментов и контекстного меню.

Рядом с деревом топографических элементов расположена панель вкладок, содержащая следующие вкладки:

1) Характеристики текущего топографического элемента. Характеристики могут добавляться, удаляться и редактироваться. Порядок следования характеристик конкретного топографического экземпляра при отображении определяется на основании приоритета, заданного при формировании доступного списка

характеристик для текущего типа узла на странице редактирования топографической структуры.

2) Привязка документов. Данная страница содержит элементы управления, позволяющие указать, какие зарегистрированные единицы хранения расположены в месте, соответствующем текущему топографическому элементу, а так же список просмотра единиц хранения, которые уже привязаны к текущему элементу.

Журнал изменений текущего топографического элемента, отображающего список всех изменений в хронологическом порядке, с указанием когда и какие изменения были внесены.

Страница «Сводная статистика по документам» содержит сводную информацию по зарегистрированным документам, такую как общее количество единиц хранения, общее количество по типам, а так же количество единиц хранения в разрезе характеристик.

Страница «Загрузка документов» отображается в контексте определенной единицы хранения и предназначена для загрузки файлов и сканобразов, связанных с этой единицей хранения. Для того, что бы выполнить загрузку, необходимо выбрать, что должно быть загружено - файлы или скан-образы - затем нажать кнопку «Загрузить» и в появившемся диалоговом окне выбора файлов указать, какие файлы должны быть загружены.

После выбора файлов они отображаются в списке предварительного просмотра, в котором можно проконтролировать и исправить порядок сортировки, изменить наименование элементов исключить или добавить элементы, после чего подтвердить занесение этих элементов в базу данных или отменить занесение.

Новизна исследования заключается в том, что в основе информационной системы реализована модель процесса обработки документов, представленная линейно-упорядоченным ориентированным графом, обеспечивающего отображение реального наличия документов библиотеки и архива. Практическая значимость работы заключается в том, что на основе разработанной модели данных создана система электронного архива библиотеки, позволяющая получать доступ к необходимым документам.

**Список использованной литературы**

1. Гершунский Б.С. Философия образования XXI века. - М.: Совершенство, 1998.
2. Роберт И.В. Экспертно - аналитическая оценка качества программных средств учебного назначения // Педагогическая информатика. - 1993. - № 1, С.48-57.
3. Сарафанов А.В. Применение информационно-коммуникационных технологий в образовании : учеб.-метод. пособие / А.В. Сарафанов, А.Г. Суковатый, И. Е. Суковатая и др. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006, 186 с.
4. Селезнева Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004, 95 с.
5. Дзегеленок И.И. Сетевые образовательные технологии и техника работы в Internet / Intranet : экспериментальная учебная авторская программа / И.И. Дзегеленок. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005, 450 с.
6. Конорев М.Э. Виртуальный исторический архив как средство информатизации исторического образования при подготовке бакалавров в вузе: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / М.Э. Конорев. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2015, 173 с.

УДК 621.01

# ҲИСОБИ ҚУВВАИ СОИШ ДАР ҶУФТИ КИНЕМАТИКИИ ДАВРЗАНАНДАИ СИНФИ ПАНҶУМ БО КАНАВКАИ ҚАДДӢ

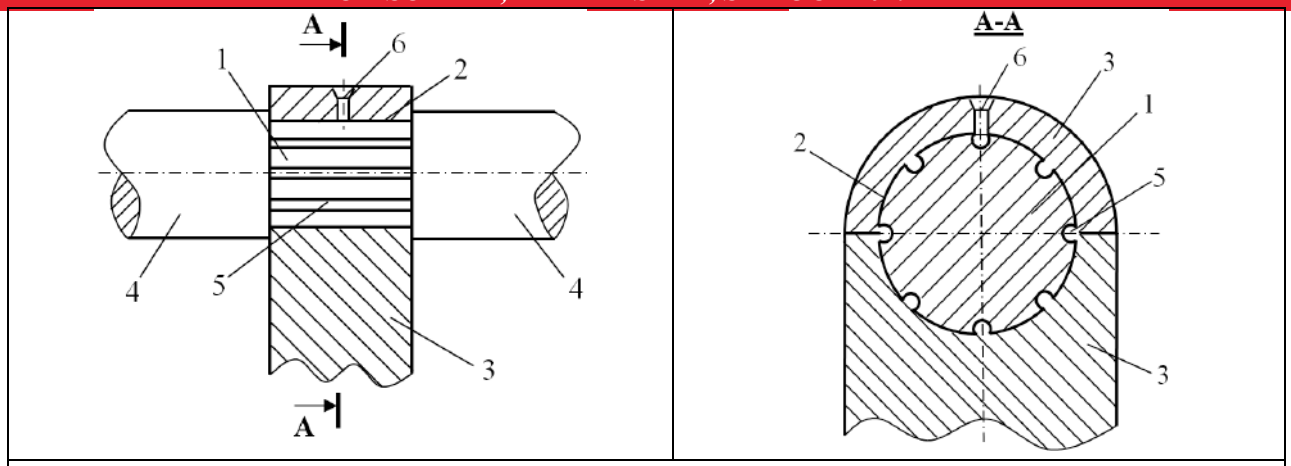
**М.М.Насимова**
Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар ш. Хуҷанд

***Шарҳи мухтасар***. *Дар мақола схемаи конструктивӣ ва принсипи кори схемаи самараноки конструктивии коркардкардашудаи ҷуфти кинематикии даврзананадаи синфи панҷум бо канавкаи қаддӣ дар сатҳи тири ҷуфт оварда шудааст. Методикаи муайянкунии қувваи соиш дар ҷуфти кинематикӣ оварда шуда, формула барои ҳисоби қувваи соиш дар ҷуфти кинематикӣ бароварда шудааст. Қонуниятҳои графикии тағйирёбии моменти соиш аз вариатсияи васегии канавка ва дарозии ҷуфти кинематикӣ оварда шудааст.*

***Калимаҳои калидӣ:*** *Ҷуфти кинематикии даврзананда, канавка, дарозӣ, васеъгӣ, моменти инертсия, соиш, сарборӣ, захира, равғанмолӣ, параметрҳо.*

Дар назарияи умумии кинематикии мошин ва механизмро мутаҳаррики пайвастаи ду банди алоқадор меҳисобанд. Нисбат ба ҳаракати ҳар як банди кинематики маҳдудиятҳо гузошта мешавад, ки муаллақ аз услуби пайвасти бандҳост. Ин маҳдудиятҳоро талаботи алоқа дар банди кинематикӣ меноманд [1]. Вобаста аз маҳдудиятҳои гузошташудаи ҳаракати бандҳои кинематикиро ба панҷ синф ҷудо мекунанд. Агар ба ҳаракати пайвандҳо, нигарем якчанд ҳаракатҳои (дар фазои озодона пайванд дорад), пас ин ҳаракатҳоро ҷуфти кинематики хоҳад гузошт. Камбудии асосии тарҳҳои даврзанандаи ҷуфти кинематикии синфи панҷум ин аст, ки паст гардидани кори назаррас ва коҳишу фарсудашавии унсурҳои ҷуфти кинематикӣ мебошад. Хусусан ҳангоми суръати баланди низоми кор, инчунин дар ин маврид ҳаракат ва садои он кам мешавад. Дигар сохте, ки ҷуфти кинематикии даврзанадаро дорост ин синфи панҷум силиндри бо гушак муқаррар намудаи зиддилағжишдор дар ин ҳолат вал мечархад нисбат ба гушаки ҳаракат накунанда. Барои зиед намудани захираи кор сӯрохие, ки дар ҷисм истифода мешавад ба воситаи моеъ, имконияти пасти коҳиш ва фарсудагии унсурҳои сатҳи силиндрии ҷуфти кинематикӣ мавҷуд аст [2, 3, 4, 5]. Камбудии ин дар он аст, ки аз сабаби нокифоя молидани моеъҳо дар майдон унсурҳои он, паст мегардад, ки ин нақшаи конструктивӣ ва принсипи кори ҷуфти кинематики бо канавкаи қаддӣ мебошад.

Бо мақсади баланд бардоштани хизматрасонии кор ва зиёд намудани дурустии ҳаракат аз ҳисоби кам кардани қувва коҳиш медиҳад, дар ҷуфти кинематикии синфи панҷум таҳияи тарҳ мукаммал мегардад. Ин тарҳ иборат аз силиндри дохилӣ 1, муқаррар кунанда дар сӯрохии силиндрикӣ 2, бинои 3, ки пайваста комапайванд ва силиндри 1 имконият медиҳад, ки танҳо бо навбат нисбатба силиндри 2 беҳаракат. Дар ин маврид ҳаракат оид ба меҳвари чархи 1 ва 2 мавҷуд нест аз ҳисоби иҷрои буртики 4 ва силиндри 1. Силиндри 1 дорои канавкаи қаддии 5 қадам ва чуқурӣ, ки дар қутри буриши шаклаш нимдоира мавҷуд аст. Дар ҷараёни кор силиндри (вал) 1 мечархад, оид ба силиндри 2 ва бинои 3. Маводи моеъ тавассути сӯрохии 6 дар унсурҳои ҷуфти кинематикӣ гузошта мешавад . Дар ин маврид маводи моеъ имконият медиҳад, ки суръати коҳишдиҳӣ паст гардад. Аз ҳисоби қувваи марказии нерӯъҳои маводи молидани пайваста хоҳад таъмин гардад.

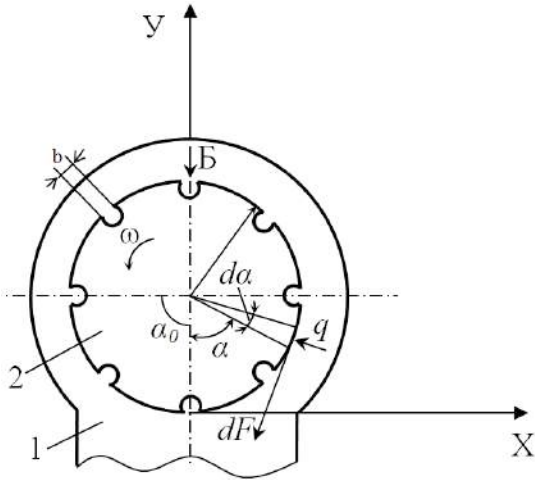



**Рас. 1. Ҷуфти кинематикии даврзанандаи синфи панҷум бо канавкаи қаддии меҳвари**

Методикаи ҳисобкунии қувва коҳиш медиҳад, дар ҷуфти кинематикӣ. Дар ин методика ҳисоби лаҳзаҳо коҳиш медиҳад, дар ҷуфти кинематикии даврзанадаи синфи панҷум истифодаи ду фарзия. [17]. Бо воситаи гипотезаи якуми нақшаи ҳисобшуда пешниҳод биринҷи 2 бо назардошти шароити баробарвазнии қувваи фишор Пк ва изҳороти дурнамои қувва коҳиш медиҳад, дар минтақаи алоқаи элементарӣ. Дар меҳвар изҳори муайян кардан мумкин аст

$$P = 2ql\left[r\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\arcsin\frac{b}{r}\right) - \frac{ib}{2}\right] \quad (1)$$

Дар ин ҷо, q-қувваи фиор, l-дарозии ҷуфти кинематикӣ, r-радиуси силиндр, i-шумораи канавкаҳо, b-васеъгии канавка. 1-меҳвари силлиндр, 2-корпус




**Расми 2. Нақшаи ҳисоби муайян намудани лаҳзаи коҳишдиҳӣ**

Бояд қайд кард, ки қувваи фишор Р аз қувваи вазни корпус дар меҳвари силиндри бо назардошти нерӯҳои вокуниши корпус аз қувваи коҳишдиҳӣ гирифта мешавад.

$$M_{mp} = fPr\frac{\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\sin\frac{b}{r}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\sin\frac{b}{r}\right)} \quad (2)$$

Дар натиҷаи $\sin\frac{b}{r} \approx \frac{b}{r}$, бо назардошти (1) ва коэффисиенти «а» дараҷаи молидани моеъ ҳосил мешавад

$$M_{mp} = 2fqalr\left[r\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}\right) - \frac{ib}{2}\right]\cdot\frac{\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}\right)} \quad (3)$$

Дар ин ҷо, f-коэффисиенти қувваи соиши пӯлод.

Ҳангоми муайянкунии қувват Р аз ифодаи (1) мумкин аст, ба ҳисоб кардани арзиши q. Аз таҳлили формулаи (2) дида мешавад, ки дар суръати набудани қадди обпарто дар меҳвари силиндри b=0, мешавад.

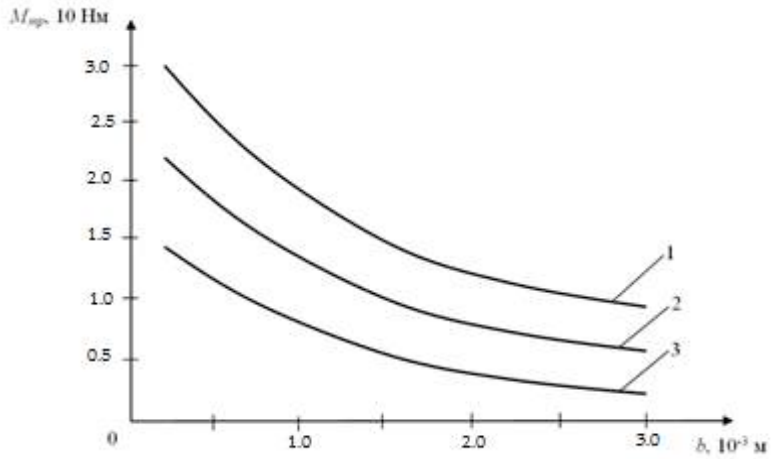
$$M'_{mp} = fPra\frac{\frac{\pi}{2}}{\sin\frac{\pi}{2}}$$

Агар кунҷи алоқаи корпус ба силиндр рост ояд, ҳангоми кандашавии α0,

$$M_{mp}^{//} = fPra\frac{\alpha_0}{\sin\alpha_0} \quad (4)$$

Ифодаи (4) ба формулаи ҷадвали дар кори [1] тибқи гипотезаи якум. Бояд зикр намуд, ки ифодаи (5) хусуси формулаи (3) мебошад. Миқдори кормандони ҳисоб ва таҳлили натиҷаҳои маълумоти ибтидоии параметрҳои даврзании ҷуфти кинематикии синфи панҷум интихоб шудаанд, барои механизмҳо ва мошинҳои нассоҷӣ, саноати сабук, пахташонакунӣ ва мошинҳои хоҷагии қишлоқ: P=(2.0÷6.0)·102H; l=(1.0÷8.0)·10-2м; r=(1.0÷4.0)·10-2м; f=0.05÷0.1; i=8.0÷16.0; a=0.4÷0.7; b=(0.5÷3.0)·10-3м.

Тавсияи ин усул, яъне усули даврзании ҷуфти кинематикӣ ба таври назаррас коҳиш медиҳад, ба ин васила нерӯҳо зиед гардида, захираи кори механизм ва мошинҳо низ тезтар мегардад. Аз ин мушоҳида намуда мешавад, ки афзоиши ночиз дар паҳнои обпарто боиси кам шудани Мтр оид ба ҷадвалҳои шакли тобеият дошта. Сабаб дар он аст, ки бо зиёд шудани арзишҳои "b", майдони алоқаи сатҳии ҷуфти кинематикӣ кам мешавад. Ҳамзамон бо зиёд намудани шумораи обпарто хеле коҳишдиҳи низ зиёд мегардад. Ҳамин тавр, ҳангоми зиёд кардани хати обпарто аз 0.5·10-3 м до 3.0·10-3 м дар i=8.0 лаҳзаи соишдиҳӣ кам мешавад аз 30 Нм то 9.9 Нм, дар ин ҷо i=16.0 маъноияш Мтр камшавӣ аз 14.5 Нм то 2.9 Нм. Барои мошинҳо ва механизмҳои нассоҷӣ, саноати сабук ва ғайраҳо афзоиши захираҳои ҷуфти кинематикӣ то 20 % тавсия карда мешавад i=10.0÷12.0 и b=(0.8÷2.0)·10-3м. Муҳим аст, ки омӯзиши таъсири паҳнои ва ҳама намуди радиусҳои меҳвари ҷуфти кинематикӣ ба хусусияти тағйироти лаҳзаи коҳишдиҳи афзояд. Зиёдшавии l мутаносибан меафзояд, аҳамияти Мтр оид ба хаттӣ шакли тобеият вобаста аст. Аз ин рӯ, барои кам кардани коҳишдиҳӣ, дар ҷуфти кинематикӣ ба паст l то имконпазир арзишҳои 1-при i=8.0; 2-при i=12,0;3-при i=16,0 баробар аст.




**Расми 3. Графики вобастагии тағйирёбии лаҳзаи қувваи коҳишдиҳӣ аз хати қаддӣ дар сатҳи силиндри ҷуфти кинематикӣ**

Хулоса. Таҳлили кори даврзании ҷуфти кинематикии синфи панҷум муайян гардид. Таҳияи самаранок ба нақшаи сохти даврзании ҷуфти кинематикии синфи панҷум бо канавкаи дар сатҳи силиндр (меҳвар) ҳосил гардид. Тавсия дода мешавад, ки аз усули ҳисоби лаҳзаи коҳишдиҳӣ дар ҷуфти кинематикӣ истифода бурда шавад. Дар асоси ҳалли вазифаҳои графикӣ ва ҳисоби формулаҳо.

**Рӯйхати адабиёти истифодашуда**

1. Артоболевский И.И. Теорияи механизм ва мошинҳо. Нашр. Наука, М., 1988, 21-26с.

2. Жураев А. ва ғ. Теорияи механизмҳо ва мошинҳо. Нашр. Г.Гулома, Тошкент: 2004, 29-30с.

3. Кукарина А., Миронов А. Оиди таъсири фарсудашавӣ ва мустаҳкамии муҳаррикҳои мошин . - Вестник АГТУ, Россия, 2013, №1, 23-26с.

4. Юдин В.А., Воробьев Ю.В. Соиш ҳангоми ҷунбонидани фриксиони бо истифодаи ҷуфтҳои чархзананда. - Известия ВУЗов, Машиностроение, 1967, №1, 31-35 с.

5. Панова И. Фарсудашавии трибопласт дар подшипникҳои ғеҷанда - Интернет-маҷаллаи «НАУКОВЕДЕНИЕ», Нашр 2, 2014.

**УДК 661.174:678.686**

# ЭПОКСИДНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТИ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФОСФОРИЛИРОВАННЫМИ ДЕСТРУКТАТАМИ ПОЛИУРЕТАНА

**Макарова Екатерина Сергеевна**[1]
**Паль Виктория Александровна**[2]
Аспирант[1], студент[2] факультета технологии и переработки каучуков и эластомеров
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
Казань, Россия
Научный руководитель – Е.Н. Черезова

**Аннотация:** Изучено влияние фосфорилированного деструктата полиуретана, полученного на основе продукта амидолиза отходов пенополиуретана, на ряд технологических свойств эпоксиаминных полимеров, а также на скорость их горения. В качестве отвердителя использован выпускаемый в промышленном масштабе аминофенол АФ-2. Методом дифференциальной сканирующей калориметрии установлено, что температура начала активной реакции отверждения эпоксиполимера при добавлении фосфор-,азот-содержащего модификатора смещается в область более высоких температур на 8-10 °С (базовая температура равна 48 °С), как и температура максимума пиков (базовая температура равна 81°С). На ДСК-кривой пик, соответствующий процессу отверждения, в модифицированных композициях не исчезает по происшествию 2 суток, что характерно для базовой композиции. Это свидетельствует о замедлении, в целом, процесса отверждения. Введение в эпоксиаминную композицию фосфор-,азот-содержащего модификатора в количестве 5-30 мас.ч. позволяет снизить время самостоятельного горения образцов полимера в 2-5 раз.

**Ключевые слова:** эпоксидный полимер, пожаробезопасность, модификация, фосфор-азот-содержащий олигомер

В современных технологиях строительства и других областях промышленности всё больший удельный вес занимают изделия из полимерных материалов, в том числе эпоксидных. К этим материалам предъявляются жесткие требования по пожаробезопасности. Традиционный подход к снижению пожароопасности полимерных материалов, связанный с использованием минеральных наполнителей [1] в количестве 50-60%масс. часто приводит к ухудшению эксплуатационных свойств полимерного изделия. Среди органических антипиренов, которых требуется вводить порядка 10-20%масс., наиболее эффективными являются галогенсодержащие соединения. Однако они при горении образуют ядовитые газы. Это объясняет сокращение объемов их использования в полимерных продуктах. К более безопасным для человека антипиренам относят фосфор- и азот-содержащие соединения. Ассортимент их достаточно узок. Сказанное выше указывает на существование потребности в создании и расширении использования фосфор-,азот-содержащих антипиренов. При этом в условиях рыночной конкуренции разрабатываемые антипирены не должны существенно повышать стоимость полимерного материала при сохранении требуемого качества. Наиболее целесообразно подбирать такие структуры, которые могли бы выполнять наряду с основной функцией замедлителей горения, дополнительно роль модификаторов эксплуатационных свойств. Эффективными модификаторами, снижающими хрупкость эпоксидных полимеров, являются олигоуретаны. Анализ литературных данных показал, что олигомеры с высоким содержанием азота могут быть получены из полиуретана

путем его химической деструкции под действием аминов (аминолиз) или амидов (амидолиз) [2, 3]. Образующиеся при этом аминно-группы способны реагировать с фосфор-содержащими соединениями по реакции Кабачника-Филдса [4]. На основании выше изложенного была высказана гипотеза о возможности получения фосфор-,азот-содержащего олигомера из отходов уретанового производства, который потенциально способен выполнять функции, как модификатора, так и антипирена.

Целью работы является разработка эффективного фосфор-,азот-содержащего олигомерного модификатора на базе отходов производств пеополиуретанового полимера, снижающего горючесть эпоксидных полимеров.

Объектами исследования являлись эпоксидно-диановый олигомер марки ЭД-20 [5], отверждение которого проводилось без подвода тепла аминофенольным отвердителем АФ-2 (ТУ 2494-052-00205423-2004). Синтез фосфор-,азот-содержащего модификатора проводили по методике, приведенной в работе [6], в две стадии. На первой стадии в ходе амидолиза отходов полиуретана получили олигомер, который на следующей стадии подвергли фосфорилированию по реакции Кабачника-Филдса [4]. Фосфорилированный продукт амидолиза полиуретана представлял пастообразное вещество темно-коричневого цвета. Содержание азота 5,1 %, фосфора 1,9 %. Для приготовления полимерных композиций компоненты взвешивали с точностью до 0,01 г. К смеси ЭД-20 и модификатора вводили отвердитель. Количество отвердителя рассчитывали исходя из стехиометрических соотношений реагирующих амино-групп. После смешивания при комнатной температуре композицию наносили на фольгу тонким слоем или заливали в специальную форму для испытаний на горючесть. По истечении 7 суток образец полимера подвергали испытаниям. Состав композиций и условия отверждения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав исследованных эпоксиаминных композиций

| Состав эпоксиаминной композиции, г | № композиции | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЭД-20 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| АФ-2 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| P,N-содержащий модификатор | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |

Методы и методики испытаний. Процесс отверждения эпоксиаминных композиций изучали методом дифференциальной сканирующей калориметрии на дифференциально-сканирующем калориметре ДСК марки DSC 1 STAR System фирмы MettlerToledo (США). Тигли с анализируемым образцом и образцом сравнения помещали в калориметрическую ячейку, которую нагревали со скоростью 10 град/мин от 20 до 300 °С. Технические характеристики прибора DSC1: температурный интервал 20-500 °С; скорость нагрева 0,01-300 град/мин; величина температурных эффектов ±350 мВт; разрешение сигнала ДСК – 0,04 мкВт; частота сканирования до 50 точек в секунду. Горючесть определяли в соответствии с ГОСТ 28157-89 «Пластмассы. Методы определения стойкости к горению» и с ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

Результаты эксперимента и их обсуждение. Важным технологическим параметром для оценки возможности работы с эпоксидными композициями является время отверждения и количество золь-фракции в отвержденном полимере. Известно, что процесс отверждения эпоксидных композиций аминами является экзотермическим, что делает возможным

анализ процесса отверждания методом ДСК. Для проведения анализа процесса отверждения компоненты композиции смешивали без подвода тепла, фиксировали тепловые эффекты сразу после смешения, через 90, 130 минут, далее через 1, 2 суток. Анализ диаграмм ДСК (рис.1 кривая 5) базовой композиции (ЭД-20: АФ-2) показывает, что процесс отверждения протекает в широком диапазоне температур от 48 °С до 131 °С, температура максимума пика – 81 °С. Максимальный тепловой эффект наблюдается сразу после смешивания компонентов, что говорит о наиболее высоких скоростях отверждения в первый час. Площадь пика при прошествии 60 минут уменьшается на 60%, а при прошествии 120 минут – на 70%. Пик, соответствующий процессу отверждения, исчезает через сутки.

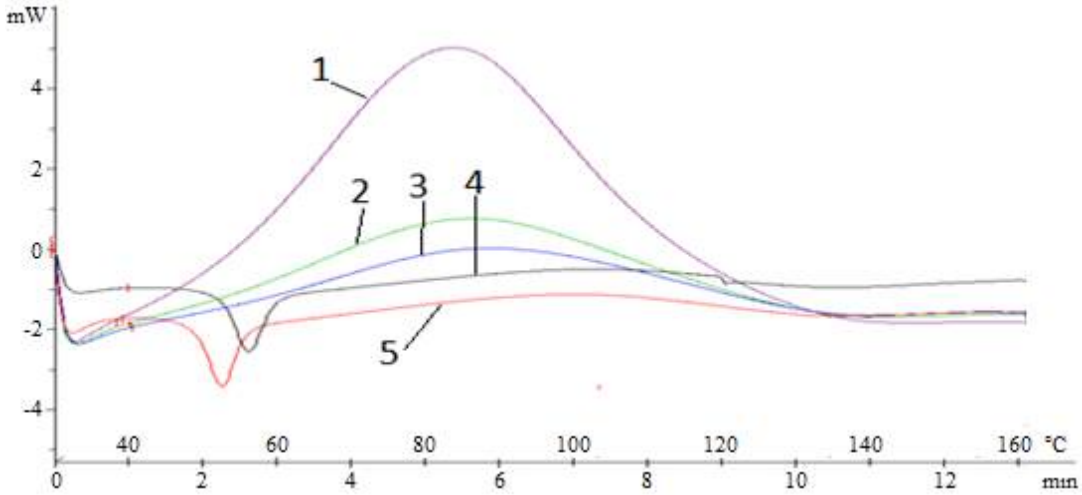



Рисунок 1 – ДСК-кривая эпоксиаминной композиции: ЭД-20: АФ-2 (соотношение, мас.ч., 100: 30): 1 – тепловой эффект – сразу после смешения (0 мин.); 2 –по истечении 90 мин.; 3 –по истечении 130 мин.; 4 –по истечении 1 суток; 5 –по истечении 2 суток (DSC 1 STAR System, фирма MettlerToledo, нагрев до 300 °С, 10 °С/мин)

Температура начала активной реакции отверждения $T_0$ при добавлении модификатора смещается в область более высоких тепературр, как и температура максимума пика (рис.2). Так температура начала активной реакции отверждения сразу после смешения при добавлении модификатора составляет 56,62°С, температура максимума пика – 91°С соответственно. Однако пик, соответствующий процессу отверждения в модифицированной композиции, не исчезает и по прошествии 2 суток, что свидетельствует о замедлении, в целом, процесса отверждения (рис.2).

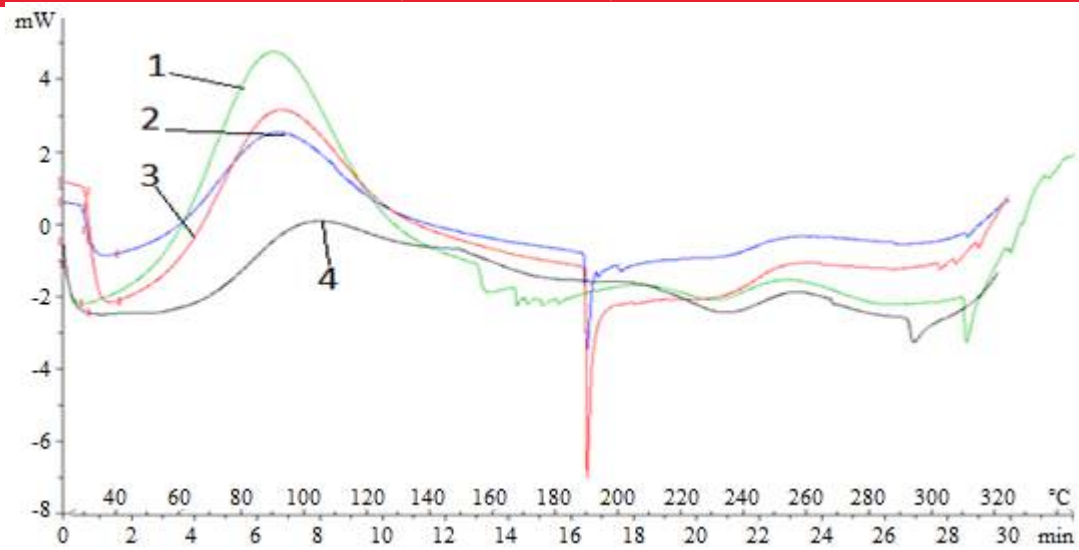



Рисунок 2 – ДСК-кривая эпоксиаминной композиции: ЭД-20: АФ-2: N-,P-содержащий антипирен (соотношение, мас.ч., 100: 30:10): 1 – тепловой эффект – сразу после смешения (5 мин.); 2 –по истечении 60 мин.; 3 –по истечении 120 мин.; 4 –по истечении 2 суток (DSC 1 STAR System, фирма MettlerToledo, нагрев до 300 °С, 10 °С/мин)

Одним из методов определения полноты отверждения полимерного материала является золь анализ, сущность которого основывается на определении содержания золь-фракции в сшитом полимере. С повышением степени отверждения образцов, т.е. с увеличением плотности цепей сетки, содержание золь-фракции должно уменьшаться. Наименьшее значение содержания золь-фракции среди образцов будет являться наилучшим показателем степени отверждения. Данные сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Влияние количества фосфор-,азот-содержащего модификатора на количество золь-фракции эпоксиаминной композиции

| № композиции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Золь-фракция, % | 2,65 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1,1 | 3,1 |

Введение фосфор-,азот-содержащего модификатора в количестве от 5-20 мас.ч. на 100 мас.ч. ЭД-20 приводит к уменьшению золь-фракции на 30-40% по сравнению с базовой эпоксиаминной композицией. Дальнейшее увеличение модификатора (композиция № 6) приводит к увеличению золь-фракции по сравнению с базовой композицией без модификатора. Это связано с тем, что при такой дозировке модификатора аминных групп в системе становится больше, чем эпоксидных, и соответственно увеличивается золь-фракция. Поэтому данный показатель можно будет нивелировать подбором отвердителя.

Исследование горючести эпоксиаминных композиций показало, что введение фосфор-,азот-содержащего модификатора приводит к уменьшению времени остаточного горения и степени повреждения образца по длине $S_L$ по сравнению с базовой эпоксиаминной композицией. Результаты исследования на горючесть базовой и модифицированных эпоксиполимеров представлены в таблице 3. По этим параметрам наиболее эффективным огнегасящим составом является композиция № 4, так как время горения вне пламени горелки составило 3 с при потере массы не более 10 % (табл. 3). Использование модификатора позволило понизить класс горючесть полимера: из группы «сильно горючие» (Г4) перевести в группу «умеренно горючие» (Г2) (табл. 3). В процессе горения

модифицированных эпоксиаминных композициях наблюдали вспучивание и увеличение длины образца. Явление вспучивания на поверхности в процессе горения происходит под действием одновременного вспенивания и карбонизации горящей модифицированной эпоксиаминной композиции. Механизм огнезащиты посредством формирования коксообразной пены между пламенем и поверхностью полимерного материала объяснялся изолирующим барьерным действием пены [7].

Таблица 3 – Влияние количества фосфор-,азот-содержащего модификатора на время и путь горения эпоксиаминной композиции

| Показатели пожарной опасности вещества | № композиции | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Время горения вне пламени горелки, с | 133 | 60 | 40 | 3 |
| Группа горючести по ГОСТ 30244-94 | Г4 | Г4 | Г3 | Г2 |
| Степень повреждения по длине $S_L$, % | 100 | 100 | 25 | 10 |

Заключение. Изучены возможности использования отходов полиуретанового производства в качестве сырья при синтезе полифункционального модификатора для эпоксидных полимеров, позволяющего снизить его горючесть, что частично решает вопрос утилизации полимерных отходов.

**Список использованных источников**

1. Маер Р.Д., Цвайфель Х., Шиллер М. Добавки к полимерам: справочник. СПб.: Профессия, 2010.

2. Балакин В. М. Синтез и свойства азотфосфорсодержащих огнезащитных составов на основе продуктов аминолиза полиуретанов / В. М. Балакин, А. А. Галлямов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2015. – №7. – С. 135-138.

3. Садыкова Л.Ш. Использование продуктов амидолиза литьевого полиуретана / Л.Ш. Садыкова, А.И. Родионова, Р.Р. Спиридонова, И.Н. Бакирова, А.М. Кочнев // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 2. – С. 279-282.

4. Галкин В.И., Черкасов Р.А. Реакция Кабачника-Филдса: синтетический потенциал и проблема механизма // Успехи химии, 1998, С. 940-968.

5. ГОСТ 10587-84 «Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой)».

6. Садыкова Л.Ш. Продукты амидолиза полиуретанов, дестурктированные-капролактамом и их применение: дисс. к.х.н., Казань, 2011.

7. Фазуллина Р.Н. (Сабирзянова Р.Н.). Вспучивающие антипирены – новые методы придания огнестойкости текстильным материалам / Р.Н. Файззулина (Р.Н. Сабирзянова), И.В. Красина // Вестник Казанский технологический университет. – 2014. – № 16. – С. 16-19.

**УДК 677.152.031**

# Разработка требований охраны труда и экологии при проектировании технологического процесса пошива серии женских летних платьев с применением беспроводного транспортного средства фирмы «Файт»

**Сотволдиев Хумоюн**
Студент факультета «Технология хлопковой промышленности»
Ташкентского института текстильной и легкой промышленности
Ташкент, Узбекистан
**Научные руководители – Джалилова Махфуза Салеховна**
**Ниязова Мавжуда Саидалиевна**

**Аннотация:** По литературным источникам был проведен краткий обзор причин повышенного шума и сформулированы основные направления по его снижению и изучено влияние на организм человека.

**Ключевые слова:** шум, вибрация, промышленность, швейное производство.

Согласно заданию на дипломном проекте по данному разделу рассмотрены требования безопасности при эксплуатации внутри процессного транспорта фирмы «Файт», а также вопросы аттестации рабочих мест по уровню шума в сборочных цехах швейного производства.

Организация внутри процессного транспорта находится в неразрывной связи с организацией швейного производства. По мере совершенствования технологических операций удельный вес затрат труда на транспортные операции в общих затратах труда на изготовление продукции постоянно возрастает.

Внутри процессные транспортные средства, используемые в швейной промышленности, очень разнообразны, так как это связано с большей подвижностью производства и частыми ассортиментными перестройками. Для каждого швейного перехода характерны свои средства транспортирования.

Наибольшее распространение в швейной промышленности получили подвесные бесприводные транспортные средства позволяющие снизить монотонность труда и утомляемость рабочих, улучшить качество обработки изделий, повысить производительность труда. Этим условиям отвечают подвесные транспортные системы фирмы «Файт» обеспечивающие подачу пачек кроя, деталей полуфабрикатов к рабочим местам и зоны обслуживания. Транспортная система состоит из монорельсовой направляющей и движущимися по ней каретками к которым подвешены – трапециевидные конструкции стеллажей с двумя параллельными плоскостями на которые укладывают пачки деталей и полуфабрикатов. Эти транспортные системы являются весьма гибкими и могут эксплуатироваться как в горизонтальной, так и в наклонных плоскостях.

Вопросы безопасности в данной системе решаются главным образом созданием на данной конструкции поддерживающих несущих опор монорельсовой направляющей, смонтированной на высоте 1,95 м. траектория движения обрабатываемых пачек и полуфабрикатов, маршрут и способ передачи их между операциями не препятствует обзору цеха, поскольку монорельс находится выше поля зрения оператора.

Проведенные эргонометрические расчеты ручного усилия необходимого для передвижения подвесного стеллажа показали, что оно составляет 2-2,5 Н, что отвечает требованиям системы стандартов безопасности труда по ГОСТ 12.2.003-08 «Оборудование

производственное. Общие требования безопасности», действующего в настоящее время в Узбекистане.

Далее рассмотрены вопросы аттестации рабочих мест по уровню шума в сборочном цехе швейного производства при пошиве серии женских летних платьев и одновременной работе двух других потоков запланированного ассортимента.

Шум и вибрация являются основной производственной вредностью предприятий швейной промышленности. Поэтому аттестация рабочих мест по уровню шума является одним из важнейших элементов организации производства и представляет собой систему социально-экономических и технических мероприятий направленных на создание безопасных и здоровых условий труда.

При одновременной работе трех запланированных потоков общий уровень шума будет издаваться 93 швейными машинами.

В последние годы частота вращения швейных машин значительно возросла, а значит сильно увеличились нагрузки звеньев передач периодического действия. Нередко они достигают 1000Н, что и увеличивает уровень шума и вибрации.

За основу расчета были взяты исходные данные по уровню звуковой мощности (дБ) излучаемой промышленными швейными машинами различных классов с максимальной частотой вращения главного вала 3000-3500 мин, которые в среднем составляют (таблица1).

Таблица 1

Уровни звуковой мощности W (дБ), при среднегеометрической частоте октавных полос f (Гц)

| f (Гц) | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W (дБ) | 75 | 76 | 80 | 82 | 86 | 90 | 88 | 86 | 82 |

Действующие в Узбекистане допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятия согласно Сан ПинРУз. №0031-94 представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Вид трудовой деятельности рабочее место | Уровни звукового давления, дБ октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Постоянные рабочие места в производственных помещениях и на территории предприятия | 103 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

Для каждой октавной среднегеометрической частоты определяем уровень звукового давления создаваемого общим количеством швейных машин одновременно работающих в трех потоках (93 машины) по формуле: $L_{общ}+10$ lg N, где: $L_{общ}$-общий уровень звукового давления от N машин, $L_i$-уровень давления одной машины на данной части где, дБ, N-общее количество машин.

Результаты расчетов

$L_{31,5}$=75+10 lg 93=75+10*1,9685=75+19,7=94,7 дБ
$L_{63}$=76+10 lg 93=76+10*1,9685=76+19,7=957 дБ
$L_{125}$=80+19,7=99,7 дБ
$L_{250}$=82+19,7=101,7 дБ
$L_{500}$=86+19,7=105,7 дБ
$L_{1000}$=90+19,7=109,7 дБ
$L_{2000}$=88+19,7=107,7 дБ
$L_{4000}$=86+19,7=105,7 дБ
$L_{8000}$=82+19,7=101,7 дБ

По результатам расчетов построен график зависимости уровней шума от среднегеометрических октавных полос частот для расчетных (прогнозируемых) данных и по санитарным правилам и нормам, СанПинРУз №0031-94 (санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах).

Проверенные расчеты показывают, что сборочный цех современного швейного производства по уровню шума начиная с частоты 63Гц не удовлетворяет требования санитарных норм действующим в Узбекистане. Поэтому по литературным источникам был проведен краткий обзор причин повышенного шума и сформулированы основные направления по его снижению.

Основными источниками колебаний и шума швейных машин многих классов является механизм игловозителя, нитепритягивателя или петлителя, челнока и продвижения ткани. В специальных машинах 25, 27, 97, 220, 295кл источником шума являются механизмы остановки машины, кривошипно-латунный механизм для придания возвратного-поступательного движения игловозителя.

Промышленный с электродвигателем также является источником механических колебаний и шума. Электродвигатели, устанавливаемые на промышленные столы швейных машин, имеют уровни шума, иногда превышающие шум механизмов швейных машин. Шум электродвигателей увеличивает фоновый шум цеха, который также воздействует на работниц в периоды между рабочими операциями выполняемыми, на машине. Поэтому для швейных машин следует применять электродвигатели с улучшенными акустическими характеристиками. Учитывая, что фоновые уровни шума в швейных цехах в минимуме составляют 73-75 дБА, шум электродвигателей не должен превышать этих знаков и быть несколько ниже их.

Таким образом, анализ шумовых характеристик швейных машин позволяет сделать вывод о том, что мероприятия по снижению шума в источнике образования может быть осуществлен за счет уменьшения динамических нагрузок в узлах швейных машин путем снижения неуравновешенности механизмов нитепритягивателя и перемещения материала, повышения точности изготовления, т.е. уменьшения зазоров в сочленении деталей и узлов.

**Список использованных источников:**

1. ССБТ ОСТ 17-945-93 Процессы производственных предприятий швейной промышленности. Требования безопасности.
2. В.Я. Франц. Охрана труда на швейных предприятиях. М. Легкпромбыт издат. 1991год.
3. Я.И. Коритысский. «Вибрация и шум в текстильной и легкой промышленности». М. Легкая индустрия. 1994 год.

**УДК 667.21.021.103**

# ПНЕВМАТИК ЧИГИТ ТОЗАЛАГИЧЛАР ВА УЛАРНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ ЎРНИ

**Ю.А. Махмудов, Д.А. Эшназаров, Н.Б. Муқимов**
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти
“Пахтасаноат” илмий маркази **Ш.А.Абдуғабборов**

**Аннотация.** Ушбу мақолада пахта тозалаш корхоналарининг чигит тозалаш муаммолари ўрганиб чиқилган. Унга кўра ҳозирги кунда мавжуд пневматик чигит тозалаш қурилмалари ва улардаги бир қатор камчиликлар мавжудлиги аниқланган.

**Калит сўзлар:** Пневматик, чигит, чигит тозалагич, жинлаш, линтерлаш, хас-чўплар, ифлосликлар, момиқ.

Республикамизда пахтачилик тармоғини ривожлантириш, пахта тозалаш корхоналарини модернизациялаш ва техник қайта жиҳозлаш, ишлаб чиқариш ва пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини, шу билан бирга, ишлаб чиқариладиган махсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда [1].

Момиқ сифатини яхшилаш ҳамда ифлосликларини камайтириш учун линтерлашдан аввал чигитлар кетма-кет пневматик ва механик тозалагичлардан ўтказилиб тозаланади[2].

Пахта тозалаш корхонасида жинлашдан чиққан чигитларни ишлаш давом эттирилади: хас-чўплардан тозаланади, линтерланади, делинтерланади сортларга ажратилади ва дориланади.

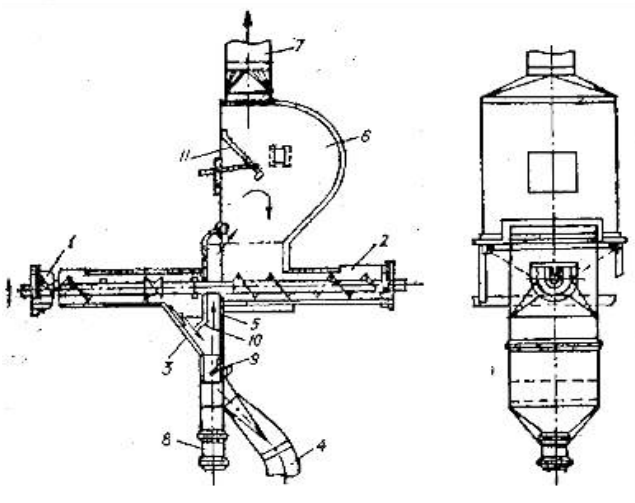
Пахтада бўлган хас-чўпларнинг бир қисми жинлаш жараёнида тола ўлук билан бирга чиқиб кетмасдан чигит билан қўшилиб чиқиб, уни ифлослантиради.

Жиндан чиққан чигитлар йирик қум, хас-чўплар, тасодифан тушган металл парчалари ва майда тошлар билан ифлосланган бўлади. Булардан ташқари соғлом бўлмаган чигитлар ҳам бўлиб, булар винтли конвейерлар ва элеваторлардан ўтказилганда майдаланиб, ишланаётган чигитнинг ифлослигини кўпайтиришга олиб келади. Бундан ташқари чигитларга иш вақтида жин камерасини очганда тўкилган пахта бўлакчалари ҳам қўшилган бўлиши мумкин.

Жинлашдан кейин чигит тозаланса, линт кам ифлосланади, линтернинг арралари шикастланмай уларнинг ишлаш муддати узаяди[4].

Чигитларни хас-чўплардан тозалаш учун ҳар бир линтерлар батареяси олдига СХА ёки УСМ маркали пневматик чигит тозалагичлар ўрнатилади, чигит ташийдиган винтли конвейерлар эса йирик, ичи 3. . .6 мм кўзли тўр новлар билан жиҳозланади.

СХА-10 ва СХА-3 маркали пневматик чигит тозалагичлар (1- расм) бир-биридан ўлчамлари ва иш унуми билан фарқ қилади. Бир соатда ишланадиган чигитнинг миқдори 4...5 т бўлса, СХА-3 марқали ва ундан ортиқ бўлса СХА-10 маркали чигит тозалагич ўрнатилади.



1-расм. СХА-10 маркали пневматик чигит тозалагич схемаси.

Жиндан чиқаётган чигитлар элеватор ёрдамида тозалагичнинг таъминлаш конвейери *1* га берилади. Конвейер винтининг ўрамлари узилган жой бор бўлиб (1- расм), бу ерда чигитлар тўпланиб пробка ҳосил қилади. Шуницг учун бу ердаги чигитларни пастдан келаётган ҳаво оқими пуфлаб конвейер бошига қайтара олмайди. Шундай пробка конвейер *2* да ҳам ҳосил бўлиб, чигитнинг чиқиш йўлини беркитиб туради.

Чигитлар тўпланган жойдан пастга қия текислик *3* га тушади, сўнгра вентилятордан труба *4* бўйлаб келаётган ҳаво оқимига қўшилиб канал 5 орқали юқорига кўтарилади ва ажратувчи камера *6* га чиқади.

Ҳажми канал *5* никидан анча катта бўлган камера *6* да ҳаво тезлиги бир неча марта камаяди, натижада тўлиқ нормал чигитлардан енгил хас-чўплар ажралиб ҳаво билан труба 7 орқали ташқарига чиқиб кетади. Зичлиги етарли даражада бўлган соғлом тўлиқ чигитлар пастга конвейер *2* га тушади ва чигит тозалагичдан ташқарига чиқариладилар.

Труба 7 орқали ҳаво билан чиқаётган майда хас-чўплар, чанг, эркин толалар, пуч чигитлар махсус чанг ушлагичларга йиғилиб, унда ҳаводан ажратилади.

Чигитлар ҳаво оқими билан вертикал канал *5* бўйлаб юқорига кўтарилганда, улардаги оғир қўшилмалар (майда тошлар, темир парчалари ва ҳ.к.) юқорига кўтарилмай тоштутгич *3* га тушади.

Бу тозалагичларда чигит тозалаш эффекти тўсиқлар *9, 10* ва *11* нинг вазиятини ўзгартириб ростланади. Шунда ҳаво оқимининг тезлиги ва йўналишини ўзгартириб, тозалаш эффектига таъсир этади.

Чигит тозалагичнинг пневматик системасига бериладиган ҳаво миқдори, бинобарин унинг статик босими сўриш ёки ҳайдаш трубасида жойлашган тўсиқнинг ҳолатини ўзгартириб созланади.

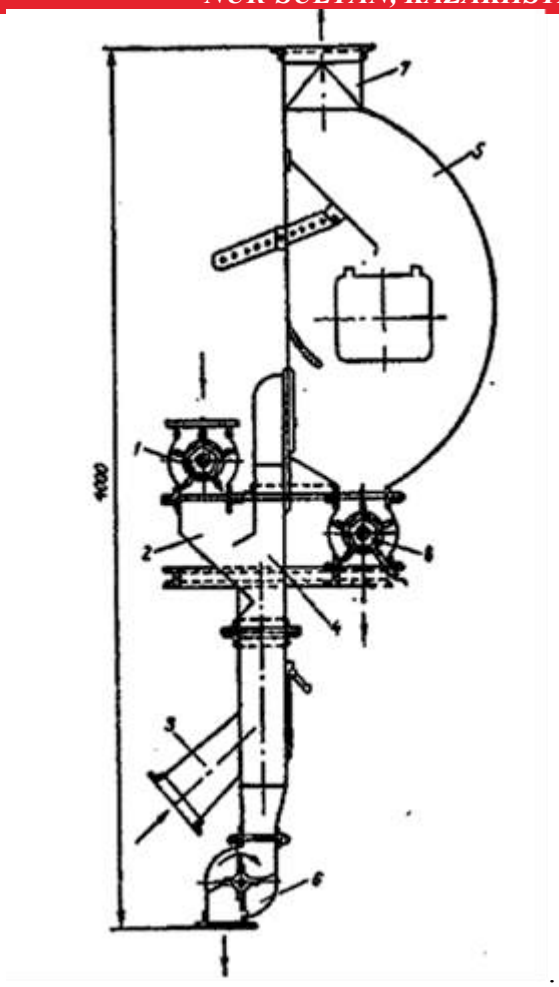
СХА-10 ва СХА-3 маркали чигит тозалагичлар хас-чўпларнинг 10...12%, пуч чигитларнинг 14...17% ва оғир қўшилмаларнинг 70...80% ини чигитдан ажратади.

Тош тутгич шахтасининг кўндаланг қирқимини тўсиқ *10* орқали ўзгартириб оғир қўшилмалар ажралишини ростлаш мумкин.

Камерадан чиқадиган ҳаво миқдорини тўсиқ *9* билан ўзгартириш мумкин. Чигит тозалагичнинг нормал ишлаши учун бу тўсиқни вертикалга нисбатан $12^0$ га буриш учун унинг дастасини 20 мм га суриш керак.

Ажратиш камераси *6* нинг кўндаланг қирқимини тўсиқ *11* ёрдамида ўзгартириб чанг ушлагичга кетадиган қўшилмалар миқдорини ростлаш мумкин.

ЧСП чигит тозалагич (2- расм) СХА чигит тозалагичга ўхшаш ишлайди. Лекин чигит келтириш ва олиб кетиш койвейерлари ўрнига вакуум-клапанлар ўрнатилгани учун чигит тозалагичнинг аэродинамик шароитлари анча яхшиланган. ЧСП чигит торалагичга чигитлар вакуум-клапан *1* орқали берилиб, кейин қия текислик *2* орқали ўтиб труба *3* орқали вентилятор берадиган ҳаво оқими таъсирига дуч келиб, тик канал *4* орқали юқорига кўтарилиб ажратиш камераси 5 га тушади. Чигит ва майда ифлосликлар вертикал канал 4 орқали юқорига кўтарилганда оғир қўшилмалар пастга тушиб вакуум-клапан 6 орқали ташқарига чиқарилади. Енгил қўшилмалар, пуч чигитлар ва чанг ҳаво билан труба 7 орқали циклонга юборилиб, соғлом тукли чигитлар ва улардан ажратилмаган ифлос қўшилмалар камерадан пастга тушиб вакуум-клапан *8* орқали ташқарига чиқарилиб конвейер билан олиб кетилади [2]



2-расм. ЧСП маркали пневматик чигит тозалаш схемаси.

СХА-10 ва СХА-3 маркали пневматик чигит тозалагичларнинг асосий камчиликлари ишлаб чиқариш шароитидан олиб ташланганлигидир. Сабаби шундаки, бу ускунанинг конструкцион тузилиши жуда мураккаб ва тозалаш самарадорлиги жуда паст.

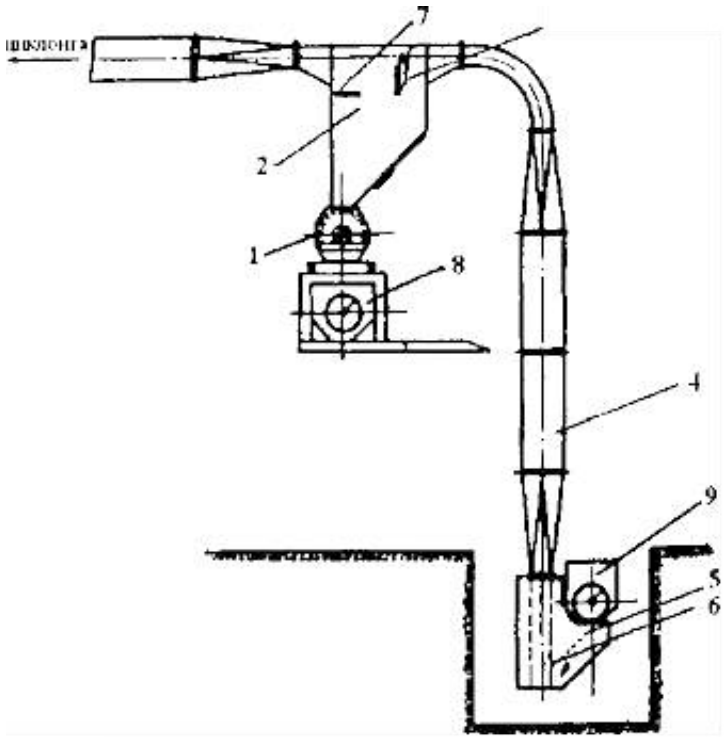
1968 йилдан бошлаб чигитларни тозалаш учун УСМ маркали пневматик чигит тозалагич (3- расм) қўллана бошланди. Бу чигит тозалагич бошқаларга қараганда ихчам тузилган, уни ишлатиш оддий ва қулай.

Пневматик УСМ чигит тозалаш курилмасининг ишлаш услуби - марказдан қочма вентилятор билан сўриб кетишда ифлосликлар ва чигитларни массасига боғлиқ ҳолда бўлиш камерасида учиш тезлигининг фарқи ҳисобига ажратишга асосланган [2].

Чигитлар линтерлар батареясининг йиғувчи қонвейери *9* билан берилиб қабул қилиш-таъминлаш тарнови *5* орқали чигитни сўрувчи труба *4* даги тешик *6* га берилиб, ажратиш камерарси *2* га тушади. Ҳаво оқими чигитларни юқорига кўтарганда оғир жисмлар шахтанинг пастки қисмига тушиб ажралади. Тозаланган соғлом чигитлар тўсиқлар *3* ва *7* билаи вакуум-клапан *1* га туширилиб конвейер *8* орқали керакли ерга олиб борилади ва эркин туклар, майда ифлосликлар ҳам пуч чигитлар оқими билан вентилятор орқали чанг ушлагичга узатилади.

Қўлда терилган I ва II сорт пахталар чигитини тозалаганда УСМ чигит тозалагичнинг тозалаш эффекти 25%, машинада терилган пахта чигитини тозлаганда эса 35% гача етади.

1-жадвалда чигит тозалагичлар техник характеристикаси берилган [3].




*3- расм.* УСМ чигит тозалаш қурилмасининг схемаси:
1- вакуум-клапан; 2- бўлиш камераси; 3- созланадиган тўсқич; 4- қувур;
5- қабул қилиш-таъминлаш тарнови; 6- қабул қилиш қувури тирқиши;
7- созланмайдиган тўсқич; 8- винтли тақсимлаш конвейери;
9- винтли йиғиш конвейери.

1-жадвал

Чигит тозалагичларнинг техник характеристикаси

| Кўрсаткичлар | Чигит тозалагичлар маркаси | | | |
|---|---|---|---|---|
| | СХА-10 | СХА-3 | ЧСП | УСМ |
| Энг кўп чигит ўтказиш, т/соат | 10 | 5 | 5 | 7 |
| Винтли конвейер ёки вакуум-клапаннинг айланиш частотаси, мин$^{-1}$ | 120...140 | 120...140 | 47 | - |
| Статик босим, кПа | 1,2...1,3 | 1,0 | 1,0 | 0,6 |
| Ҳаво сарфи, м$^3$/с | 2,3 | 1,5 | 1,5 | 1,9 |
| Вентилятор Ц6-46 | №6 | №5 | №6 | ВЦ-8 |
| Қуввати, кВт | 10,0 | 4,5 | 10,0 | 10,0 |

Биз юқорида пневматик чигит тозалагичлар, уларнинг тузилиши, ишлаш услуби ва техник характеристикаларини кўрсатиб ўтдик. Юқорида кўриниб турганидек пневматик чигит тозалагичларнинг ишлаш принципи ва чигитдан ифлосликларни ажратиш услуби бир хил.

Бунда пневматик чигит тозалаш курилмаларининг барчасида ишлаш услуби - марказдан қочма вентилятор билан сўриб кетишда ифлосликлар ва чигитларни массасига боғлиқ ҳолда бўлиш камерасида учиш тезлигининг фарқи хисобига ажратишга асосланган.

Ушбу жараёнда майда хас-чўп ва ифлосликларнинг ажралиши максимал 25-30% ни, энергия сарфи 10-12 кВт ни ташкил этади. Бу эса пневматик чигит тозалагичларни иқтисодий кўрсаткичларини пасайтириб юборади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, пневматик чигит тозалагичларнинг тозалаш самарадорлигининг пастлиги, электр-энергия сарфининг юқорилиги ва конструктив жиҳатдан чигит тозалаш қурилмаларининг мураккаблиги бугунги кун талабларига мос келмайди.

Кўрсатилган камчиликларни инобатга олган ҳолда ҳозирги давр пахта тозалаш корхоналарига мос келадиган чигит тозалаш қурилмасини ишлаб чиқиш асосий мақсадлардан бири бўлиб уни таҳлилий натижалари юқорида келтирилган.

**Фойдаланилган адабиётлар**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини рифожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси”.

2. Ф.Б. Омоновнинг умумий таҳрири остида. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича справочник. “Voris - nashriyot” Тошкент – 2008.

3. Ғ.Ж. Жабборов, Т.У. Отаметов, А.Х. Ҳамидов, Чигитли пахтани ишлаш технологияси, Тошкент “Ўқитувчи” 1987.

4. Sudar K, Udayakumar R, Khurana S. Experimental investigations on emissions characteristics of a variable compressions ratio engine operated on dual fuel mode using diesel Journal of Mechanical Engineering Research and Developments. Issue 3, 2018 P.P. 59-66

**УДК 550.367**

# ӘРТҮРЛІ КЛИМАТТЫҚ АЙМАҚТАРДА КҮН ПАНЕЛДЕРІНІҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІ

**Жабағы Е.Ғ.**
А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, инженерлік-техникалық факультетінің физика мамандығының магистранты
Ғылыми кеңесші - әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің профессоры ф.-м.ғ.д., Бөлегенова С.А.

**Аннотация:** Бұл мақалада күн панелдерінің әртүрлі ауа-райы кезіндегі жұмыс істеу принципі мен бөліп шығаратын қуаты жайлы айтылған. Күн панелдеріне әртүрлі климаттық және географиялық факторлар әсер етуі мүмкін және оларды шешу жолдарында мәліметтер қарастырылған. Қолайлы және қолайсыз ауа-райы кезінде алынған нәтижелермен қорытындыларды салыстырулар қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** энергия, фотоэлектрлік түрлендіргіштен, генератор, сәулелену

«Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі территориялық даму стратегиясында» мақсат ретінде қабылдаған. Бағдарламаның көздегені «аймақтық және дүниежүзілік бәсекеге лайықты мамандықтарды түзу, халықты жерлестіру және экономикалық потенциалды рационалды түрде ұйымдастыру негізінде мемлекеттің тұрақты дамуын және халықтың қолайлы өмір сүру алғышарттарын қамтамассыздандыру» болып табылады. Сонымен қатар, өмір сүру алғышарттарын қамтамассыздандыру бойынша басты приоритеті барлық территория және тұрғылықты пункттерге қатысты су, жылу және электрэнергиясының қолжетімділігін ұйымдастыру болып табылады. Сол себепті, алыс аймақтық тұрғылықтық жерлерге қатысты, күн энергиясын пайдалану бойынша іс-шаралар ұйымдастырылу үстінде. Бұл шешімдер жоғарғы технологиялар мен қатар жаңа баламалы әдіс тәсілдер негізінде шешілуі мүмкін.

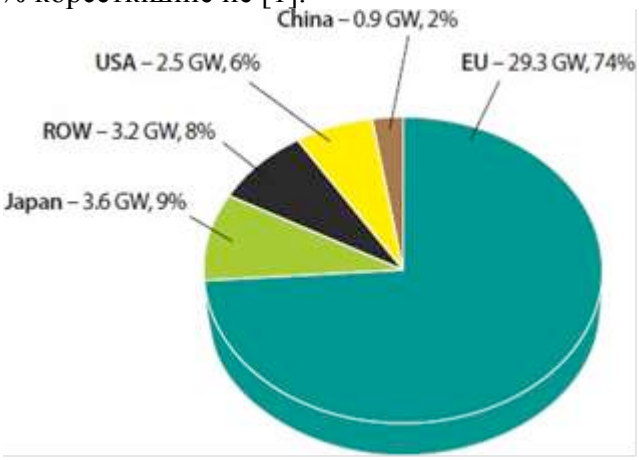
Қазақстан Республикасының климаттық және географиялық өзгешеліктері, электрэнергиясының қымбаттылығы мен ұшқыр тапшылығы және де тағы да басқа факторлар локалды автономды электрэнергия көздерін жасауға итермелейді.

Қазіргі заманды электр энергиясынсыз елестету мүмкін емес. Сол себепті де, электр энергиясын алудың шығыны аз, экологиялық таза көздерін табу бүгінгі күннің негізгі мәселесіне айналып отыр. Күн энергиясын электр энергиясына айналдыру жаңартылатын энергетиканың ең перспективалы және белсенді дамып келе жатқан бағыты болып табылады. Күн энергиясын біздің аймақта негізінен жазғы кезеңде пайдалануға болады және оны пайдалану маңызды әрі қажет. Қалған жыл мезгілдерінде біздің өңірде қаншалықты пайдалылығы мен тиімді жақтарын қарастыру.

Қазіргі таңда баламалы энергетика саласы, атап айтқанда күн энергетикасы интенсивті қарқынды даму үстінде. Күн сәулесі энергиясын электр тогына максималды эффективті түрде түрлендіруге мүмкіндік беретін әдіс-тәсілдер мен құрал-құрылғыларын іздестіру жұмыстары жалғасуда. Бұл жағдайда ең негізгі екі бағытты атап айтуға болады. Біріншісі – күн сәулесі энергиясын тікелей электр энергиясына түрлендіру болса, екіншісі – күн энергиясын алдымен жылу энергиясына, сосын механикалық жұмысқа, содан кейін барып электр тогына түрлендіру болып табылады. Екінші бағыт бойынша, ең жоғарғы нәтижелерге қол

жетіп тұр. Өнеркәсіптік гелиоқондырғылар өзінің концентраторларымен, Стирлинг қозғалтқышы немесе турбиналары күн сәулесі энергиясын түрлендіруде ең жоғарғы көрсеткіштерге ие. Мысал ретінде, Нью-Мекхико, АҚШ-тарында орналасқан, Стирлинг қозғалтқыштары бар концентраторлы құнаралы гелиостанциясы шығысындағы ПӘК 31,25% көрсеткішіне ие [1].

Дүниежүзілік масштабатар бойынша өндірістен дайындалып шығарылатын әрбір фотоэлементтерінің паспорттық сипаттамаларына сүйене отырып, Еуропалық фотоэлектрлік өндіріс ассоциациясы (EPIA) дүниежүзі бойынша 2010-шы жылға қатысты күн энергетикасының орнатылған қуатының 40 ГВт- тық дәрежесіне жеткенін 1–суреттен байқай аламыз [2].



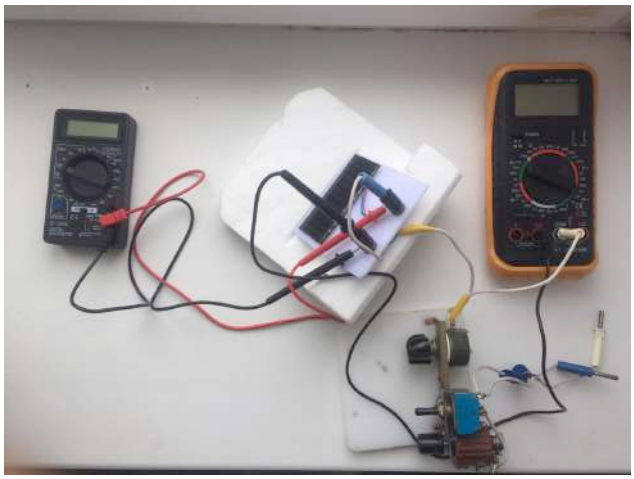

Сурет 1 – Дүниежүзілік күн энергетикасына қатысты мемлекеттердің тиесілі пайыздық мөлшері.

Біз энергияның қосымша және маңызды көзінің бірі - Күн сәулесі деп ойлаймыз және осы ой аясында біраз зерттеулер жүргізілді және жүргізіліп келеді. Қосымша энергия қоры ретінде Күнді пайдаланудың мәні және пайдасы өте зор екені айтпасада белгілі. Өйткені, басқа энергия көздеріне қарағанда, күн энергиясы адмазат өміріне және экологияға ешқандай зияны жоқ. Адамзатқа мәлім тіршілікке үйреншікті және қолжетімді энергия көзі болып отыр. Біз күн энергиясының ағынын өз бақылауымызға ала отырып, қолдану арқылы жердің климатын сақтап қана қоймай, сонымен бірге энергияны да көп мөлшерде үнемдеуімізге де септігін тигізеді. Қазіргі таңда дүниежүзілік энергетика нарығындағы күн энергетикасының алатын үлесі өте аз шамада екені белгілі. Алайда, Қазақстан Республикасының территориясы географиялық 42 және 55 градус аралықтарындағы ендіктерді қамтуына байланысты, жылдық күн радиациясы шамамен 1300–1800 кВт.сағ/м2 мөлшерін құрайды. Континентальды климат аясында жылдық күндік уақыт шамасы 2200-ден 3000 сағатқа дейін жетеді. Мұндай күн сәулесінің потенциалын ескере отырып, күн энергетикасының Қазақстанда эффективті дамуының мүмкіндігі өте жоғары екендігін байқай аламыз. Мұнда күн энергетикасының дамуына арнайы барлық алғышарттарының бар екендігі анықталған. Күн энергетикасы дәстүрлі емес энергетика бағыттарының бірі екені белгілі. Ол күннің сәулеленуін пайдаланып қандай да бір түрдегі энергияны алуға негізделген. Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Күннің сәулеленуі – жердегі энергия көзінің негізгі түрі. Қазақстанның оңтүстік облыстары тұрғындары өз тіршілігінің ажырамас

бөлігіндей, күн сәулесі энергетикасына қол жеткізіп отыр. Бұл нарықты қалыптастырады және қазақстандық өндірушілерге күн сәулесі батареяларын шығаруды арттыруға, олардың құрылымдары мен техникалық сипаттамаларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Ал енді біздің өнірде, күн тұрақты болмаған жағдайда қолайсыз ауа райы кезінде немесе қыс мезгілінде күн батареялары қаншалықты тиімді және қанша энергия бөліп шығара алады деген сұрақ туындайды. [3].

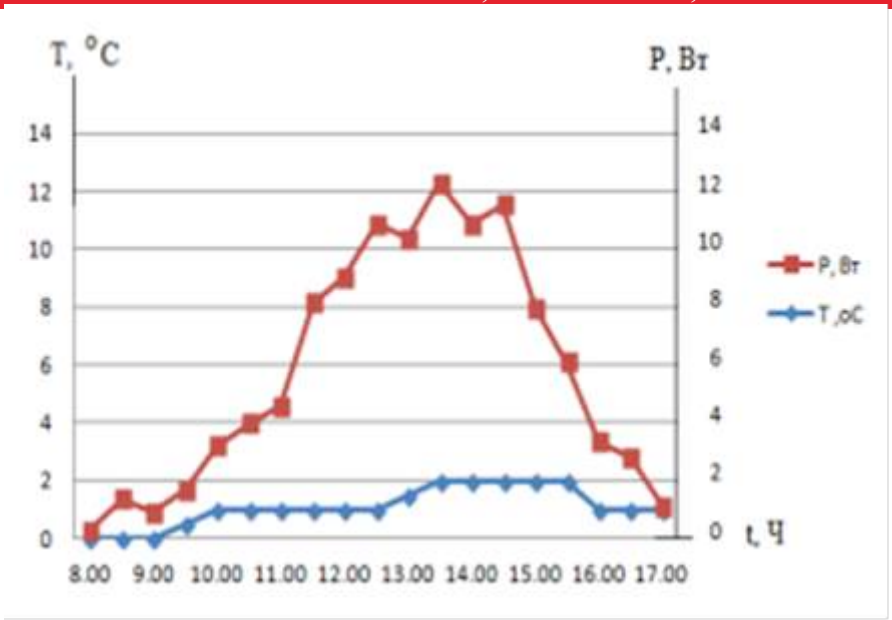
Ауа райы шарттары қыстың ортасында түнде біздің өңірдің қандай температурада болуы мүмкін. Бұл фон ауа температурасының абсолюттік минимумдарының орташа, абсолютті және орташа мәндері сияқты негізгі параметрлермен сипатталуы мүмкін. Ауа температурасының орташа ең төменгі температурасы айдың ең суық бөлігінде бір ай ішінде басым температура туралы түсінік береді және тәуліктік ауытқуы көрсеткендей, бұл температура қыста түннің соңында және таңертең орташа сағатта бірнеше сағатта жүреді. Жергілікті жағдайлар осы температураға күнделікті ортадан әлдеқайда көп әсер етеді.

Қаңтарда облыстың көп бөлігінде ауа температурасы орташа 22-27 ° С, тауларда 30 ° С, оңтүстік аймақтарда және негізінен 14-18 ° С аязда кезінде күн батареяларының қалай жұмыс жасауы және тиімді жолдарын қарастыру. Ауа райының қолайсыздығына қарамастан 1м² алаңның аумағында күн энергиясының орташа 1000 Вт (Вт) энергиясы төмендейді. Жердің әр жеріне қарай, күн энергиясы ауа-райының бұлыңғырлығына байланысты біркелкі емес, күніне күннен 320-350 күн түсетін жерлер бар, ал онда күн мүлдем жоқ жерлер де бар. Осы негізде электр энергиясын өндіру үшін күн батареяларын орнатпас бұрын осы әдіс тиімділігін анықтау қажет.

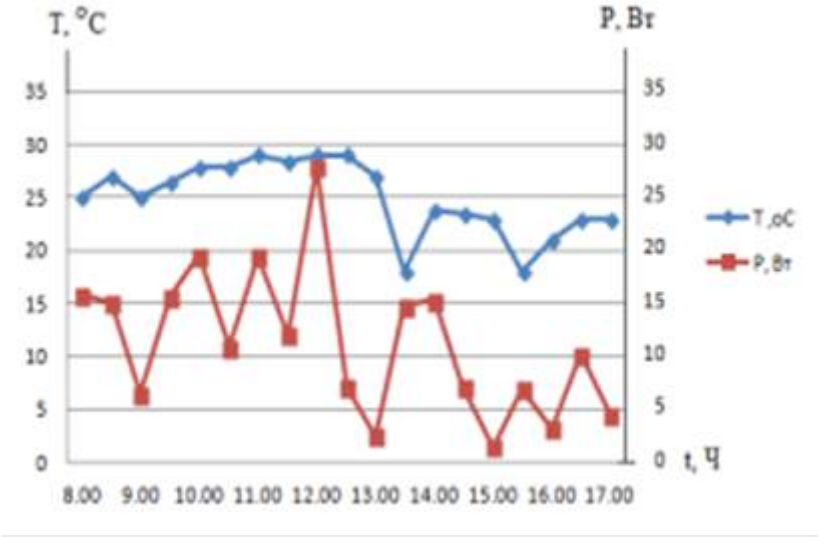


Жоғарыда айтылған барлық кемшіліктерді ескере отырып, зерттеулер жүргізу үшін күн панелін орнаттық. Сәуір айынан бастап тамыз айна дейін зерттеу жұмыстарын, әр түрлі ауа райы кезінде жүргіздік. Сәуір айына қарғанада біздің өңірде жазғы ыстық күндері панел қуаттылығы арта түсті. Айлар арасынан емес 22.06.2019-25.06.2019ж сараптама жасайтын болсақ, ауа температурасы төмен күндері қуат мөлшеріде бірнеше есеге төмендей түсті.

Әр түрлі ауа-райы кездеріндегі бірнеше өлшемдер алынып салыстырмалы графиктер тұрғызылған (сурет 2-3).




Сурет 2. 22.06.2019 ж күні алынған нәтиже бойынша тұрғызылған график




Сурет 3. 25.06.2019 ж күні алынған нәтиже бойынша тұрғызылған график

22.06.2019 ж күні ауа темпертурасы $+18^0$C көрсетіп күн ала бұлтты және желдің жылдамдығы 7м/с болды. Алынған графикке назар аударсақ өндірілген қуттын аздығы анық байқалады. Осы күні астрономиялық түс уақытына назар аударсақ 13:47 көрсетуде, графиктеде осы уақыт аралығында қуаттын ең жоғары бөліну шамасын байқауға болады.

25.06.2019 ж күні ауа температурасы $+30^0$C ал жел 4 м/с құрайды. Алынған графикке назар аударсақ өндірілген қуат шамасы айтарлықтай жоғары көрсеткіштерге ие. Күннің көкжиекке қарай бастағалы, атмосферадағы сәулелердің жолы өсе бастайды және осы жолдағы шығындар көбейеді. Дегенмен, жазғы түстен кейінгі ортаңғы жолақта, әрбір шаршы метр үшін, күн сәулелеріне перпендикуляр бағытталған, 1 кВт астам күн энергиясы бар. Жер бетіне жететін күн энергиясының жиынтық көлемі қазба отын ресурстарының ғаламдық әлеуетін 6,7 есе құрайды.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Ирха, В.А. Региональный опыт инсталляции и эксплуатации индивидуальной солнечной энергоустановки в условиях юга России [Текст]: учебник/ В.А. Ирха, А.С. Пащенко,С.Н. Чеботарев // -М, 2013. - С. 205–209

2. Юмаев, Н.Р. Исследование влияния погодных условий на параметры работы солнечных батарей в естественных условиях эксплуатации [Текст] / Н.Р. Юмаев // Молодой ученый. – 2018. - №12. - С. 52-54.

3. Назаров, Б.Б. Расчет потока суммарной радиации по наклонной плоскости солнечных приемников в условиях аэрозольного загрязнения атмосферы [Текст] / Б.Б. Назаров, М.А. Салиев // АН Республики Таджикистан. - 2015. - №9. - С.11–16.

4. Price, S. Margolis, R. (2012). 2010 Solar Technologies Market Report. Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). Paper LBNL-3490E.

5. Садырбаев Ш.А., Бекбаев А.Б. Монокристаллды кремнийлі фотомодуль беткейіне түсетін шаң тозаң бөлшектерінің ПӘК-ке тигізетін әсерінің анализі. Вестник КазНТУ, №5, 2014., Алматы қ.

УДК 631.312:631.51

# КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ЮМШАТГИЧ ИШ СИРТИ УЗУНЛИГИНИ АНИҚЛАШ БЎЙИЧА ОЛИБ БОРИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР

**Юлдашева Матлуба Ашуралиевна**
ТошДАУ Андижон филиали мустақил изланувчиси,
Андижон,Ўзбекистон
Илмий раҳбар-А.Н.Худоёров-профессор

**Аннотация:** комбинациялашган агрегат юмшатгич иш сирти узунлигини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган. Бунда агрегатнинг 1,5-2,0 м/с тезлигида эгат ичини 30-40 см чуқурликда юмшатиш учун юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги камида 125 мм бўлишиги аниқланган.

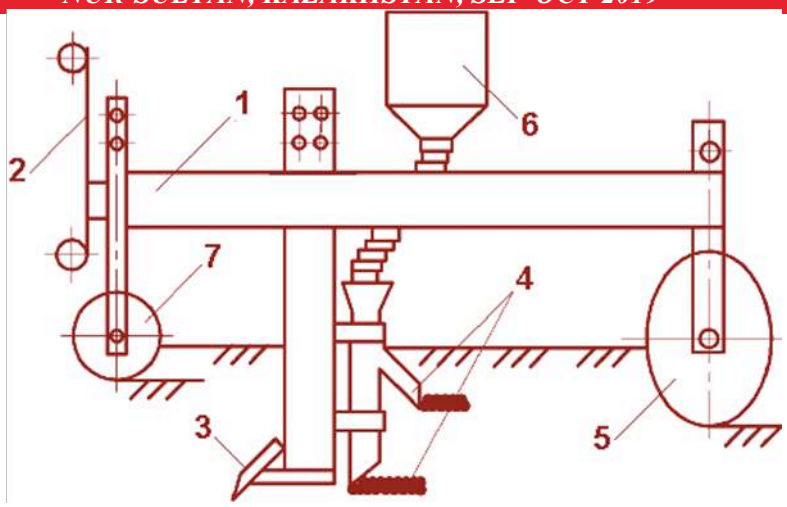
**Калит сўзлар:** Комбинациялашган агрегат, тупроқни ағдармасдан йўл-йўл юмшатувчи юмшаткич, пушта олгич, юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги, агрегат тезлиги, ишлов бериш чукурлиги.

Республикамизнинг суғориладиган пахтачилик минтақаларида ерларни экишга тайёрлаш, уларни маҳаллий ва минерал ўғитлар билан ўғитлаш, кузги шудгорлаш, шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш ҳамда экиш олдидан ишлов бериш, эрта баҳорги бороналаш, чизеллаш, молалаш ва пушта олиш каби агротехника тадбирлардан ташкил топган бўлиб, булардан ўғитлаш, шудгорлаш ва шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш тадбирлари кеч кузда, қолганлари эса эрта баҳор ва ерларга экиш олдидан ишлов бериш даврида ўтказилади [1].

Тупроқни экишга тайёрлашнинг мавжуд технологиялари алоҳида-алоҳида агрегатлар билан бажариладиган ўғитлаш, шудгорлаш, чизеллаш, бороналаш, молалаш, пушта олиш каби кўплаб агротехника тадбирларидан иборат бўлиб, уларни бажариш учун камида 2-3 турдаги трактор, 8-10 турдаги қишлоқ хўжалик машина ва қуроллари қўлланилади. Бу кўплаб меҳнат, ёнилғи ва бошқа моддий харажатларни сарфланишига, агрегатларни даладан кўп марталаб ўтиши эса тупроқ структурасининг бузилишига ҳайдов ости қатламининг зичланишига олиб келади. Бундан ташқари мавжуд технологиялар сўнги йилларда бутун жаҳонда кенг тарқалаётган тупроққа минимал ва авайлаб ишлов бериш талабларига мутлақо жавоб бермайди [2,3].

Ўтказилган таҳлиллар [3,4,5] ҳамда олиб борилган тадқиқот натижалари асосида пахта етиштиришда тупроққа минимал ишлов беришга йўналтирилган технология ва уни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат ишлаб чиқилди (1-расм) [6,7].

Қуйидагилар комбинациялашган агрегатнинг асосий иш органлари ҳисобланади: тупроқни ағдармасдан йўл-йўл юмшатувчи юмшаткич, юмшатилган қатламга лентасимон усулда ўғитлаш учун ўғитлаш қурилмаси ҳамда юмшатилган ва ўғитланган қатлам устига пушта ҳосил қилувчи пушта олгичлар.




1-рама; 2-ўрнаткич; 3-чуқур юмшаткич; 4-пушта олгич;
5-ўғитлаш бункери; 6-ўғит солгич-тақсимлагич; 7-таянч ғилдираги

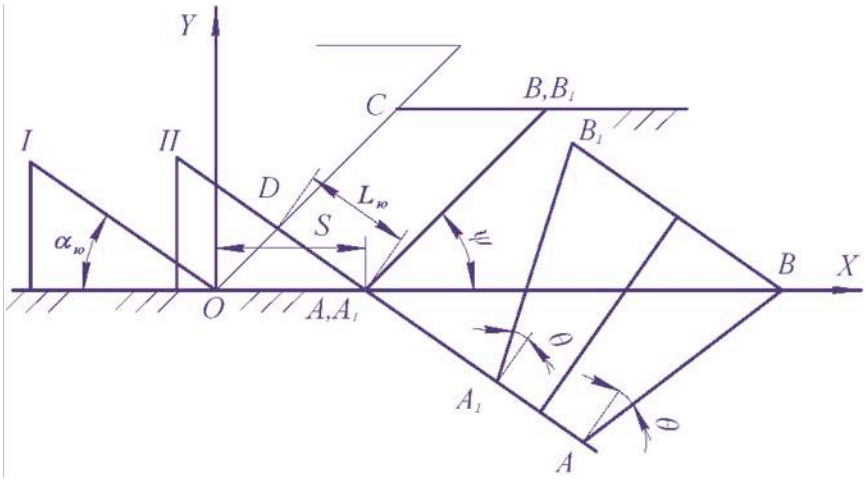
**1- расм. Комбинациялашган агрегатнинг схемаси**

**2-**

Комбинациялашган агрегат юмшаткичи (2-расм) устун 1, бошмоқ 2 ва исканасимон юмшаткичлардан иборат бўлиб, ўтган йилги эгат ичини 30-40 см чуқурликда юмшатиб кетиш учун хизмат қилади [5,6].

Юмшаткичнинг сифат ва энергетик иш кўрсатгичларига таъсир кўрсатувчи асосий параметрларидан бири ишчи сиртининг узунлиги- $L_{ю}$ ни асослаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижаларини келтирамиз.

Юмшаткич ишчи сиртининг узунлигини 2-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб топамиз. Шуни аниқ ва равшан айтиш мумкин юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги $L_{ю}$ ни қиймати $AD$ га тенг ёки ундан катта бўлиши лозим, яъни




**2-расм. Юмшаткич ишчи сиртининг узунлигини аниқлашга доир схема**

$$L_{ю} \le AD. \qquad (1)$$

Акс ҳолда, яъни $L_{ю} \le AD$ бўлганда иш органи таъсири остида тупроқ етарли даражада деформацияланмайди ва унда ҳосил бўладиган кучланишлар критик чегарага етмаслиги натижасида тупроқ етарли

даражада юмшатилмайди ва майдаланмайди.

Синуслар теоремасини қўллаб, *AOD* учбурчакдан қуйидагига эга бўламиз

$$\frac{AD}{\sin\psi}=\frac{AO}{\sin\left[180^\circ-\left(\alpha_{ю}+\psi\right)\right]}. \quad (2)$$

Бу ифодадан

$$AD=\frac{AO\sin\psi}{\sin\left(\alpha_{ю}+\psi\right)} \quad (3)$$

эканлиги келиб чиқади.

Схемадан $AO=S$ ҳамда

$$\psi=\frac{\pi}{2}-\frac{1}{2}\left(\alpha_{ю}+\varphi_1+\varphi_2\right)$$

эканлигини ҳисобга ва ҳамда (1) ифодаларни ҳисобга олиб, юмшаткич иш сирти узунлигини аниқлаш учун қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$L_{ю}\geq\frac{S\cos\frac{1}{2}\left(\alpha_{ю}+\varphi_1+\varphi_2\right)}{\cos\frac{1}{2}\left[\alpha_{ю}-\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]}. \quad (4)$$

Бу ифода (3) ифодани ҳисобга олган ҳолда қуйидаги кўринишга эга бўлади

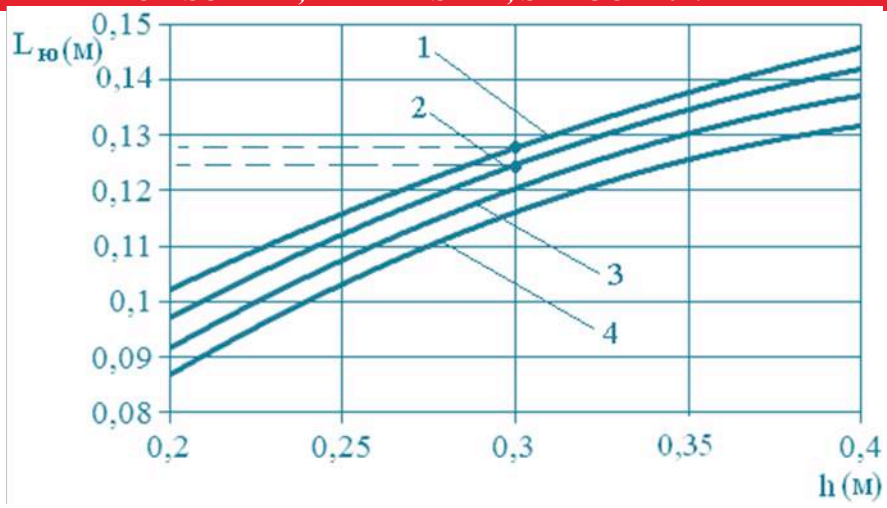
$$L\geq AD=2\Bigg\{\left[\tau_к\right]\left[b_{ю}\cos\frac{1}{2}\left(\alpha_{ю}+\varphi_1+\varphi_2\right)+htg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\varphi_2}{2}\right)\right]\times$$

$$\times h\cos\frac{1}{2}\left(\varphi_1+\varphi_2-\alpha_{ю}\right)\cos\varphi_1\Bigg\}^{\frac{1}{2}}\times\Bigg\{mh^n\left(1+K_V V_a\sin\frac{\alpha_{ю}}{2}\right)\times \quad (5)$$

$$\times b_{ю}\cos^2\frac{1}{2}\left(\alpha_{ю}-(\varphi_1+\varphi_2)\right)\left[\cos\left(\alpha_{ю}+\varphi_1\right)+\cos\varphi_2\right]\sin\alpha_{ю}\Bigg\}^{-\frac{1}{2}}.$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги тупроқнинг физик-механик хоссалари, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда иш тезлигига боғлиқ экан.

$[\tau_к]$, $\varphi_1$, $\varphi_2$, $m$ ,$n$ ва $K_V$ ларни юқорида келтирилган қийматларини [8] (5) ифодага қўйиб ҳамда $\alpha_{ю}=30^0$ қабул қилиб юмшаткич иш сиртини узунлиги ҳисобланди олинган натижалар асосида юмшаткич ишчи сирти узунлигининг ишлов бериш чуқурлиги ва тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиги курилди (3-расм).




1-*V*=1,5 м/с; 2-*V*=2,0 м/с; 3-*V*=2,5 м/с ва 4-*V*=3,0 м/с

**3-расм. Юмшаткич ишчи сирти узунлигининг ишлов бериш чуқурлиги (*h*) ва агрегат тезлиги (*V*) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари**

Ўтказилган назарий тадқиқотлар ҳамда 3-расмдаги графикларни таҳлил этиб, агрегатнинг 1,5-2,0 м/с тезлигида эгат ичини 30-40 см чуқурликда юмшатиш учун юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги камида 125 мм бўлиши кераклигини аниқлаймиз.

**Хулоса.**

1. Комбинациялашган агрегат юмшаткичи устун, бошмоқ ва исканасимон юмшаткичлардан иборат бўлиб, ўтган йилги эгат ичини 30-40 см чуқурликда юмшатиб кетиш учун хизмат қилади.

2.Ўтказилган тадқиқотларда, агрегатнинг 1,5-2,0 м/с тезлигида эгат ичини 30-40 см чуқурликда юмшатиш учун юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги камида 125 мм бўлиши кераклиги аниқланди.

**ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Пахта етиштириш бўйича 2011-2015 йилларга мўлжалланган механизациялашган технологиялар тизими. Тошкент. –2011. –81 б.
2. Мамадалиев М.Х. Комбинациялашган агрегат юмшаткич параметрларини асослаш: Тех. фанлари ном. Илмий даражасини олиш учун ёзилган дисс… автореферати. – Тошкент, 2010 й. – 18 б.
3. Худоёров А.Н. Тупроққа ишлов беришнинг янги усули ва уни амалга оширувчи техник қурилма // ТошДТУ ХАБАРЛАРИ- Тошкент, 2007. – №4. –Б.59-64.
4. Худоёров А.Н. Комбинированный агрегат для минимальной обработки // Техника в сельском хозяйстве. Москва, –2009. – №6. –С.56-57.
5. Xudoyorov A.N., Mamadaliev M.X., Yuldasheva M.A., Muradov R.X. Power-efficient method of tillage and its technology model // European science review - Austria, 2017.- №1-2.- P. 212-214
6. Xudoyorov A.N., Mamadaliev M.X., Yuldasheva M.A., Muradov R.X. Power-efficient method of tillage and its technology model // European science review - Austria, 2017.- №1-2.- P. 212-214
7. Худоёров А.Н., Мамадалиев М.Х. Комбинациялшган агрегат юмшаткичининг параметрларини мақбуллаштириш // AGRO ILM. Тошкент, 2012. №3. - Б.50-52
8. Абдурахмонов Р.А. Обоснование параметров глубокорыхлителя для полосной обработки почвы: Автореф. дисс. … канд.тех.наук. –Янгиюль, 2004 г. – 18 с.

**УДК 669.01:316.286**

# DATA SCIENCE И СОВРЕМЕННАЯ ПАРАДИГМА ОБРАЗОВАНИЯ

**Балбекова Бахыт Кабкеновна**[1]
**Боранбаева Багдат Мекетаевна**[1]
**Еремеева Жанна Владимировна**[2]
**Көбеген Ерболат**[1]
Карагандинский государственный технический университет[1]
Караганда, Казахстан
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»[2]
Москва, Россия

**Аннотация:** В статье рассмотрена и показана возможность использования в промышленности Data Science и метода машинного обучения в промышленности на примере НЛМК. Методы машинного обучения и анализа данных могут проанализировать и найти какие-то закономерности и на основании этих закономерностей прогнозировать ожидаемый результат, выдает определенные рекомендации или сообщает об аномальном состоянии системы. В статье показано, что модульная программа обучения по образовательной программе «Металлургия» предоставляет возможность адаптации выпускника бакалавра как специалиста к современным требованиям производства.

**Ключевые слова:** оптимизация процесса, datas cience, машинное обучение, статистика, по образовательной программе «Металлургия», Python, парадигма образования, matplotlib, pandas, анализ данных, НЛМК

Реальная практике специалиста любой отрасли промышленности связана с тем или иным видом материала. При этом, главными задачами специалиста всегда была и остается обеспечение:

- соответствующим качеством получаемую продукцию, которая будет в дальнейшем использоваться по назначению и должна обладать требуемыми свойствами;
- удельной производительностью производства, то есть количеством выпускаемой продукции за единицу времени с единицы площади или единицы объема агрегата.

Таким образом перед специалистом всегда стоит задача по оптимизации процесса. Варианты решения задачи оптимизации производства в промышленности весьма ограничены:

- использование более дешевого сырья;
- повышение качество выпускаемой продукции;
- изменения технологического процесса.

При этом надо понимать, кардинально изменить технологический процесс, основанный на физико-химических закономерностях нереально, а первые два решения обычно не дают существенного выигрыша. Остается еще одно решение - это модернизация оборудования, тот шаг на который промышленные предприятия как правило не хотят идти, так как металлургическая отрасль это капиталоемкое производство. Модернизация оборудования требует дополнительных расходов.

В настоящее время наиболее прогрессивные промышленные предприятия начинают экспериментировать с технологиями больших данных (data science), машинного обучения (ML) и искусственного интеллекта, они начинают понимать стратегическую значимость таких усилий. Одним из таких пионеров на постсоветском пространстве является НЛМК (Новолипецкий металлургический комбинат). Как уверен Анджей Аршавский, директор по анализу данных и моделированию НЛМК, именно применение искусственного интеллекта даст мощный толчок развитию

промышленности в ближайшие несколько лет. Придя в компанию около года назад, Аршавский доказал, что средства машинного обучения действительно способны помочь в оптимизации производственных процессов[3].

Итак, data science – это набор методов обработки и анализа данных и применение их к практическим задачам. В основе data science лежат достаточно простые идеи, однако на практике часто обнаруживается много неочевидных тонкостей. Анализ данных, с помощью мат аппарата, извлечение полезных закономерностей и их использование - вот в чем заключается идея машинного обучения. Машинное обучение позволяет находить закономерности в существующих данных, чтобы затем предсказывать и распространить ее на новые данные. На самом деле, в машинном обучении выделяется еще один класс задач, когда нужно не предсказывать какие-то значения, а разбивать данные на некоторые группы.

Тут нам помогут такие дисциплины, как статистика, машинное обучение, оптимизация. Они формируют, возможно, самую важную составляющую data science – анализ данных.

В настоящий момент на НЛМК выходят на опытно-промышленные испытания два проекта. Для металлургического производства эффект в 2-3% уже считается высоким. Data Scientists НЛМК попадают на заявленный уровень, давая даже более 5%. Один из проектов обещает результат 20%, есть по нескольким проектам предварительные результаты, они также говорят о том, что эффект будет выше 5%.

Из задач, по которым первые результаты уже близки на НЛМК, можно выделить несколько: две нацелены на экономию ферросплавов, дорогостоящих присадок, используемых в металлопроизводстве. Еще один проект заключается в поиске корневых причин нескольких видов дефектов. Дает эффект проект по оптимизации работы ТЭЦ. По перечисленным проектам видны конкретные результаты, по остальным – пока лишь промежуточные.

Data science - направление для промышленных компаний достаточно новое, и пока достоверно неизвестны достижения, которые будут получены благодаря методам анализа данных на производстве, особенно в металлургической отрасли. Принципиальная применимость, доказанная конкретным примером НЛМК, расширяет мировоззрение и открывает новые пути.

Если современный Data Scientist это программист с широким кругозором математической грамотности, который разрабатывает решения задач в очень широком диапазоне, поскольку пока нет их разделения и структурирования по отдельным направлениям или областям, очень востребованный специалист, так как технологи производства сегодня не готовы проводить анализ данных методами машинного обучения. Учитывая ускоряющуюся тенденцию развития техники и технологий это произойдет в ближайшем будущем. И к нему надо готовиться сейчас.

В своем интервью А. Аршавский, директор по анализу данных и моделированию НЛМК сделал акцент, что особенно сложно найти нужных специалистов для решения специфических задач. Искусственный интеллект в банковской сфере или маркетинге – это не то же самое, что на производстве. «В нашем деле приходится очень глубоко погружаться в специфику производства, вникать в суть и реалии производственных процессов, разбираться в нормативных документах. Без всего этого добиться результата, к сожалению, не получится»[3].

К сожалению, в высшей школе до сих пор бытует представление о том, что обучение предусматривает усвоение учащимися задаваемого материала и своевременное (на опросе, экзамене) воспроизведение сведений и отработанных действий, а общественное поведение учеников должно состоять в добросовестном выполнении поручений. Тематика выпускных работ металлургов

могут включать вопросы модернизации оборудования и технологии, работы исследовательского характера с планированием экспериментов и т.д., но здесь отсутствует анализ данных.

Методы машинного обучения и анализа данных могут проанализировать и найти какие-то закономерности и на основании этих закономерностей решать самые различные задачи, таких как например, прогнозирует ожидаемый результат. К широко решаемым задачам относятся и рекомендательные системы. Методы анализа данных могут позволить выявлять аномальные состояния системы. Например, наблюдая за показаниями датчиков, можно заметить, что одна из деталей нуждается в ремонте, это позволит избежать аварии или остановки технологического процесса.

В настоящий момент спрос на специалистов по анализу данных и машинному обучению в различных областях деятельности человека растет. Считается, что современный Data Scientist – это специалист, умеющий не только добывать и анализировать, но и обрабатывать большие массивы данных, с помощью множества инструментов.

Определенного описания профессии Data Scientist нет, все зависит от сферы применения навыков работы с данными[2].

Итак, Data science - наука о данных, это, собственно, сами производственные данные: наука как их собирать, как хранить и как обрабатывать, а также, как выделять из общего массива данных полезную информацию. Именно очистке данных и приведению их к нужному виду специалисты – Data Scientists посвящают до 80% своего рабочего времени.

Есть вещи, которыми занимается любой Data Scientist:

- Сбор большого количества неуправляемых данных и преобразование их в более удобный формат;
- Решение бизнес-задач с использованием данных;
- Работа с различными языками программирования, включая SAS, R или Python.
- Работа со статистикой, включая статистические тесты и распределения;
- Использование аналитических методов, таких как машинное обучение, глубокое обучение и текстовая аналитика;

А вот термины и технологии, которые надо ему знать:

- Визуализация данных: представление данных в графическом формате, чтобы их можно было легко проанализировать;
- Машинное обучение: отрасль искусственного интеллекта, основанная на математических алгоритмах и автоматизации;
- Глубокое обучение: область изучения машинного обучения, которая использует данные для моделирования сложных абстракций;
- Распознавание образов: технология, которая распознает шаблоны в данных (часто используется взаимозаменяемо с машинным обучением).
- Подготовка данных: процесс преобразования необработанных данных в другой формат, чтобы их было проще потреблять;
- Текстовая аналитика: процесс анализа неструктурированных данных для получения ключевых бизнес-идей;
- Статистику и машинное обучение;
- Языки программирования SAS, R или Python.

Самым сложным на первый взгляд является требования знания языка программирования. Python был задуман еще в 80-х годах. Его автором является Гвидо ван Россум, работавший тогда в центре математики и информатики в Нидерландах. Гвидо до сих пор принимает активное участие в жизни языка. У него даже есть особое звание — «великодушный пожизненный диктатор». Это особый термин, означающий создателя или главу некоторого проекта, который до сих пор

принимает активное участие в его развитии.

Теперь пара слов о лицензии. Python распространяется свободно. Практически все его версии попадают под действие Python Software Foundation license. Это означает, что они имеют открытый исходный код, а также могут быть использованы не только для личных или учебных целей, но и для создания коммерческих продуктов.

Python работает практически под все известные операционные системы: Microsoft Windows, под всё семейство UNIX, под Mac OS и Mac OS X. Более того, Python работает даже с такими операционными системами, как iOS, Android или Windows Mobile.

Одно из ключевых свойств Python - это его простота. Python имеет простой и лаконичный синтаксис, поэтому под него легко начать писать программы, даже если у вас нет опыта программирования. Более того, интуитивный синтаксис Python позволяет легко находить ошибки в вашем коде, а также быстро читать и понимать чужой код и это очень важно.

Бытует мнение, что 80 % знания языка - это знание его библиотеки. С этой точки зрения Python очень интересен, потому что он содержит огромное количество разнообразных модулей в своей стандартной библиотеке. Например, это модуль codecs для работы с текстом в различных кодировках или модуль re для работы с регулярными выражениями.

С другой стороны, Python содержит широкий набор внешних библиотек для решения разнообразных задач. Это может быть библиотека matplotlib для построения графиков или библиотека pandas для работы с данными в виде таблиц.

Подведем итоги: Python свободно распространяется и работает практически на всех известных платформах, прост для изучения, имеет богатый набор функций стандартной библиотеки и широкий набор внешних библиотек позволяют нам решать практически любые задачи. Вокруг Python сложилось большое сообщество разработчиков, что очень важно, потому что они разрабатывают новые библиотеки, а также помогают новичкам разобраться с кодом[1].

Таким образом функции профессиональной деятельности выпускника специальности «Металлургия», куда входят проведение измерений и наблюдений, подготовка данных для составления отчетов, изучение научно-технической информации, технологические расчеты могут перейти на качественно другой уровень. И этому есть реальные предпосылки.

Модульная образовательная программа обучения по специальности металлургия КарГТУ включает совокупность учебных модулей, необходимых для реализации такого подхода к процессу образования, направленных на овладение обучающимися необходимыми ключевыми компетенций. В числе формируемых компетенций по математике - умение разбираться в математических методах необходимых по работе по специальности, выбирать и использовать необходимые вычислительные средства (компьютеры, справочники, таблицы), быть компетентным в основных методах матанализа. В рамках курса Компьютерный инжиниринг металлургических процессов, предполагает получение навыков по работе с базами данных, пакетами прикладных программ и т.д. и предусматривает выполнение курсовой работы.

Таким образом, в данной статье рассмотрели некоторые организационные проблемы развития отечественного образования в связи с переходом к постиндустриальному обществу. Показана возможность адаптации к современным требованиям развития производства образовательной системы подготовки баклавров по образовательной программе «Металлургия»[4].

**Список использованной литературы**

1. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с., ил.

2. Абдрахманов М.И. Pandas. Работа с данными. - devpractice.ru. 2018. - 141 с.: ил.

3. Директор информационной службы. 2018 № 01. НЛМК: искусственный интеллект на службе у сталеваров. Николай Смирнов

4. Нетология. Университет интернет-профессий. https://habr.com/ru/company/netologyru/

**УДК 669.01:316.286**

# К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Балбекова Бахыт Кабкеновна**
**Боранбаева Багдат Мекетаевна**
**Көбеген Ерболат**
**Ахан Нұрлан Көбегенұлы**
Карагандинский государственный технический университет
Караганда, Казахстан

**Аннотация:** В статье представлен современный подход к образовательному процессу как неразрывно связанному с историческим развитием промышленного производства, технологий и научных знаний в образовательной программе. Приведен анализ современных моделей развития в области металлургического производства и процесса обучения по образовательной программе «Металлургия».

**Ключевые слова:** металлургическое производство, парадигма развития, корпорация, образование на всю жизнь, индустриальное общество, образовательная программа, компетенция.

Сфера профессиональной деятельности выпускника образовательной программы «Металлургия» связанна с производством металлопродукции, технологическими процессами и оборудованием металлургического производства и контроля качества конечной продукции. К функциям его профессиональной деятельности входят проведение измерений и наблюдений, подготовка данных для составления отчетов, изучение научно-технической информации, технологические расчеты, исследований, проведение экспериментов по определенной методике и анализ результатов.

Основной документ для руководства ГОСО РК в части требований к уровню подготовки обучающихся вместо ранее требуемых уровней «знать, уметь, иметь навыки» выражает результат обучения через компетенции как на уровне всей программы обучения, так и на уровне модуля, отдельной дисциплины. Эти требования продиктованы развитием общества [1].

*Парадигма развития металлургического производства.* Экстенсивный[1] путь развития металлургии XX века создал гигантские агрегаты высокой единичной мощности и производительности, что привело к ряду негативных последствий. Прежде всего увеличилась зависимость от сырьевой базы и источников энергии. Металлургия крупнейший потребитель энергии: примерно 8-10 %, и до 20 % в ряде развитых стран. Это определило появление предприятий полного цикла металлургических кампаний или комбинатов [2].

В настоящее время имеет место тенденция слияний и поглощений в металлургии, вплоть до господства на мировом рынке, сверхкрупных компаний. Таковы, т*ранснациональные компании* Arcelor-Mittal, с производственным потенциалом около 10% мировых мощностей по выплавке стали, «Казхром» - мировой лидер по качеству и

[1] экстенсивный путь развития - способ увеличения объемов производства за счет количественных факторов экономического роста: дополнительного привлечения рабочей силы, расширения посевных площадей, увеличения добычи сырья, строительства новых объектов и т.д.

объемам производства хромового сырья, занимающий второе место на мировом рынке поставок ферросплавов.

Одним из важнейших движущих факторов консолидации является обеспеченность сырьем, что в сочетании с существующими металлургическими мощностями создает необходимую синергию[2] развития бизнеса и рост капитализации компании. Так, крупнейшая американская компании Phelps Dodge объявила о приобретении канадских компаний Inco и Falconbridge, в результате на мировом рынке появился мировой монополист в Северной Америке Phelps Dodge по добыче Cu, Al, Ni, Mo, Co, Zn и крупнейший в мире производитель меди и никеля [2].

Новая парадигма развития металлургического производства была предопределена зависимостью от сырьевой базы и источников энергии и, самое главное, технический прогресс, вместе с огромным масштабом производства, признала значимость экологических задач, определила новые условия природопользования. Нельзя обеспечить устойчивый экономический рост, если продуктивность природных комплексов будет подорвана. Утилизация отходов металлургии становится приоритетной задачей для большинства предприятий не только из-за ужесточения законодательства в области охраны окружающей среды, но и за высокой стоимости «первичного сырья»

Таким образом, сравнительный анализ производства металлов в период эволюционного развития и современных технологий, показал несостоятельность экстенсивного пути развития, как вызывающего нарушение экосистемы и одним из решений этой проблемы является использования отходов как вторичного сырья.

*Современная парадигма образования*. Каждая эпоха развития человечества предъявляет свои требования к образованию, которое определялось развитием социально значимых технологий, прикладных научных и технических знаний.

В индустриальном обществе система образования являлась поточной системой. Массовое образование служило целям индустриального производства, готовило работоспособные элементы индустриального механизма и являлось хорошо отлаженным механизмом, индустрией по производству кадров.

Как и все историческое развитие общества в целом, развитие научно-технического прогресса, обновление научных и технический знаний, имеет тенденцию постоянного ускорения, и примерно со второй половины XX века скорость достигла такого предела, что на протяжении активной жизни одного поколения может произойти несколько смен новых технологий. Скорость обновления прикладных научных и технических знаний достигла высокого предела [3].

Переход образовательной парадигмы индустриального к парадигме постиндустриального общества означает, в первую очередь, отказ от понимания образования как получения готового знания и представления о лекторе, как носителе готового знания. На смену приходит понимание образования как достояния личности, как средства ее самореализации в жизни, как средство построения личной карьеры. Изменятся все: ценности и цели, мотивы, нормы, формы, методы обучения и т.д.

И если целью и ценностью обучения в индустриальном обществе было приобретение научных знаний для общественного производства, получения специальности раз и на всю жизнь, то в настоящее время образованность представляет основной капитал и главный ресурс для самореализации в жизни, для личной карьеры. Сменились и мотивы обучающихся из обязанности на заинтересованность, получение удовольствия от достижения результатов.

И если ранее преподаватель рассматривал свою деятельность как исполнение профессионального долга

[2] синергия в переводе с греческого языка означает «действие совместное»

как ответственность за учение обучающихся и свой авторитет поддерживал за счет соблюдения дистанции, требований от обучающихся дисциплины и усердия, то в постиндустриальном обществе авторитет педагога складывается за счет его личностных качеств.

Изменяется стабильная структура учебных дисциплин, стабильные формы организации учебного процесса, акцент на аудиторные занятия под руководством педагога на демократическую и динамичную структуру учебных дисциплин, динамичную форму организации учебного процесса с акцентом на самостоятельную работу обучающихся, на самоконтроль и самооценку обучающихся. А основное средство обучения учебная книга дополняется мощнейшими ресурсами информационно-телекоммуникационных систем и СМИ.

В новых социально-экономических условиях ситуация принципиально меняется. Образование, квалификация становятся капиталом специалиста. Исчезают проблемы дисциплины и мотивации обучающихся к учению - они сами хотят учиться. Во главу угла ставится самостоятельная работа обучающихся, самоорганизация их учебной деятельности. Коренным образом преображается учебно-воспитательный процесс.

Изменение парадигмы образования нашло свое отражение в нормативно - правовых документах образования Республики Казахстан. Преподаватель высшей школы должен ориентироваться и отвечать современным требования к содержанию образования, формированию образовательных программ, их структуре и оценке уровня подготовленности студентов и магистрантов. [1].

Основной документ для руководства ГОСО в части требований к уровню подготовки обучающихся вместо ранее требуемых уровней «знать, уметь, иметь навыки» выражает результат обучения через компетенции. Результаты обучения формулируются как на уровне всей программы, так и на уровне модуля, отдельной дисциплины.

Рассматривая с позиции постиндустриальной парадигмы образования и действующего ГОСО, профессиональная компетентность выпускника - это прежде всего личность, способная к самопознанию, саморазвитию и самодисциплине и это то новое социальное требование, которое должно реализовываться в образовательном процессе.

Рассматривая компетентностный подход к образованию, А.В. Хуторской [4] использует как качественный показатель образования следующие компетенции: ценностно-смысловые, социально-культурные, учебно-познавательные, информационные.

Компетентностный подход предполагает не усвоение обучающимся отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе и умений применить их в реальной и жизненной ситуации.

Так, например, информационные компетенции - это не просто умение владеть навыками работы с различными источниками информации, а самостоятельно искать и извлекать то, что в данный момент важно. Поэтому очень важно научить студента уметь отбирать информацию.

Таким образом, в рамках современных требований высшей школы к образованию мы действительно должны перестроить так свое обучение, чтобы достичь высокого уровня результата обучения. *Компетентностный подход ждёт научно-обоснованного отражения в программах, учебниках, в практике обучения.*

Переход от образовательной парадигмы индустриального общества к образовательной парадигме постиндустриального общества изменяет позиции и роли непосредственных участников процесса образования: преподавателя и обучаемого.

Стандарты разработанные по кредитной технологии обучения, основная задача которой состояла в

развитии у студентов способностей к самоорганизации и самообразованию. Соответственно с требованиями ГОСО РК [1] с учетом образовательной парадигмы постиндустриального общества, реализуются три основных функции преподавателя: установочная (вводить в тему, постановку цели, задач, описание практической полезности, сущности и взаимосвязи основных разделов содержания материала и т.п.); консультативно-корректировочная и контрольно-оценочная. Преподаватель вуза имеет свободу выбора способов и форм организации и проведения учебных занятий, методов обучения при условии соблюдения требований учебных планов и учебных программ.

Компонент, непосредственно определяемый парадигмой пост-индустриального образования - самостоятельная работа студентов, когда обучающиеся принимают на себя ответственность за свое учение, нашло отражение в следующих четырех основных функциях обучающегося, функция первая - предполагает реализацию активного восприятия студентами информации преподавателя, вторая предполагает, что студенты самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучают учебно-методические пособия, литературные источники, выполняют домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д.; третья - состоит в анализе и систематизации своих затруднительных ситуаций, выявлении причин затруднений в понимании и усвоении ими учебного материала, выполнении других учебных действий. Студенты переводят неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжируют их, упорядочивают, оформляют); четвертая состоит в обращении к преподавателю за соответствующими разъяснениями, советами, консультациями.

Исполняя функции учебного процесса обучающийся должны формировать именно в учебном процессе, состоящем из лекций, практических и лабораторных занятий, включая СРМП и СРМ, навыки критически анализа существующих концепций, теории и подходы к анализу процессов и явлений, и как результат процесса обучения, он должен получить развитие своих компетенций.

Таким образом, переход от образовательной парадигмы индустриального общества к образовательной парадигме постиндустриального общества меняет цели, формы, методы обучения и роли преподавателя в учебном процессе.

Неотвратимый переход к постиндустриальной эпохе привел к снижению численности промышленных рабочих среди занятого населения, появлению нового типа работников интеллектуального труда, к новому осмысление учения и обученного человека. В этих условиях образование для обучающегося становится эквивалентом вложения капитала для самореализации в жизни, для личной карьеры в будущем.

Таким образом, учебный процесс XX1 века, когда обучение в виде сообщения готовых знаний перестает удовлетворять общество, привнес целый клубок проблем и требующих новых решений, связанный с подготовкой интеллектуальной элиты. Личность, в стремительно изменяющемся постиндустриальном обществе, должна не только обладать базовыми умениями и навыками (чтение, письмо, счет), но и иметь представления об окружающем их физическом мире, о жизни общества, его хозяйственной деятельности. Важно, чтобы люди умели учиться сами, порождая новые для себя формы знаний (учение через всю жизнь). Все это делает актуальным и ставит на одно из первых мест вопрос технологии обучения: как обучать, чтобы достичь требуемых результатов?

Подведем итог: как видим, в новых социально-экономических условиях появляются совершенно новые проблемы и новые ориентиры в решении проблем обучения и воспитания молодежи.

**Список использованных источников**

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года № 1080 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования соответствующих уровней образования
2. Основные виды сырья производства черных металлов: Б.М. Боранбаева, Г.И. Сұлтамұрат, Б.К. Балбекова, Е. Көбеген, Айтбаев Н.Б.; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018.
3. А.М. Новиков. От педагогики индустриального к педагогике постиндустриального общества. Новиков А. М. От педагогики индустриального к педагогике постиндустриального общества / А. М. Новиков [Электронный ресурс] // Народное образование. - 2005. - № 6. Режим доступа: http://www.anovikov.ru/artikle.htm (дата обращения 15.01.2016).
4. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. - М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. - 73 с.: ил. (Серия «Новые стандарты»
5. Новиков А. М. Основания педагогики/ Пособие для авторов учебников и преподавателей педагогики: Педагогика. – М.: Из-во ЭГВЕС, 2010. – 208 с.

УДК 504.75

# ОМИҲОИ ЭКОЛОГӢ ВА ТАЪСИРИ ОН БА МАНБАҲОИ ТАБИАТ.

**Усмонов Муҳаммадсалим Бозорович**
Номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи “Технология ва экологияи химиявӣ”-и Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнї ш, Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон
**Мухторов Парвиз Алимаҳмадович**
Ассистенти кафедраи“Технология ва экологияи химиявӣ” -и Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнї,
ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон
**Саломов Файзиддин**
Магистри курси дуюми факултети химияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнї, ш. Душанбе,
Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар замони муосир бо пеш рафтани илму техника, партовҳои истеҳсолї сол то сол бештар ба ҳавои атмосфера партофта мешаванд, ки боиси сар задани бӯҳрони экологї гаштаанд. Ҳар ќадар, ки ҳудуди шаҳр васеъ гардаду корхонаҳои истеҳсолї зиёд шаванд, ҳамон ќадар партовҳои истеҳсолї –чангу ѓубор, газҳои гуногун ба атмосфера партофта мешаванд. Яке аз сабабҳои гармшавии глобалї маҳз аз меъёрҳои муќаррарї зиёд партофтанї партовҳои истеҳсолї ба атмосфера аст. Ин раванд алҳол хавфи калонеро барои минбаъда вуҷуд доштани мавҷудоти зинда дар сайёраи Замин эҷод кардааст [1].

**Антропоген**– (аз юн. антропос – одам, генезис – пайдоиш) фаъолияти гуногуни инсон мебошад, ки боиси тағйир ёфтани табиат мегардад. Имрӯз таъсири инсоният ба табиат хислати сайёравӣ гирифтааст. Таъсири ҳаматарафаю гуногуни инсонро ба табиат ба ду гурӯҳ - бошуурона ва бешуурона ҷудо мекунанд [2].

Одам ба табиати зинда ба воситаи тағйирдиҳии омилҳои биотӣ ва абиотӣ таъсир мерасонад. Фаъолияти одамонро дар сайёра ба қувваи махсус ҷудо кардан лозим аст, ки аз вай мавҷудияти ҳаёт дар Замин вобаста аст.

Инсон ба ҳайси ҷузъи табиат аз аввали пайдоиш ба муҳити атроф алоқаи мустаҳкам пайдо карда, барои пурмазмун ва зеботар гардонидани ҳаёти хеш аз сарватҳои он истифода мебарад. Ҳоло бо истифодаи сарватҳои тайёри табиат инсон бо ирода ва майли худ табиатро ба хидмат кардан дар роҳи амалӣ кардани мақсадҳояш маҷбур менамояд, ба вай ҳукм меронад ва онро бо суръат хароб месозад. В. И. Вронский (1996) таъсири омили антропогениро таҳлил карда, нишон медиҳад, ки дар даҳсолаи охир зиёдшавии таъсири омилҳои антропогенӣ барои ба вуҷуд омадани проблемаҳои мураккаби биосфера (самараи гармхона, боронҳои кислотадор, бедарахт шудан, биёбоншавӣ, ифлосшавии муҳити зист бо токсикантҳо (моддаҳои заҳрнок) ва ѓайра мусоидат кард. Амалиёти мунтазами саноат, нақлиёт, кишоварзӣ, инчунин ифлосшавии муҳити атроф бо моддаҳои химиявӣ ва радиоактивӣ боиси таъсири номувофиқи одам ба муҳити зист гардид. Бисёри ифлоскунандаҳо якҷоя амал карда, таъсири заҳрнокиашонро бо занҷири ѓизоӣ пурқувват мекунанд ва боиси пайдошавии бисёр касалиҳои одамон мешаванд. Миқёси таъсиррасонии ҷамъияти инсонӣ ба табиат хислати сайёравиро гирифтааст, ки шароити ношоями ҳаёт барои организмҳои зинда дар сайѐраи Замин баръало намоён шуда истодааст. Мувофиқи маълумотҳои Пажӯҳишгоҳи тадқиқотии мушоҳидаи умумиҷаҳонии илмии ш. Вашингтон дар айни замон деградатсияи (таназзули) биосфера рӯй дода истодааст [1-2]

Таъсири омили антропогениро мавриди омӯзиш қарор дода, бо чунин далелҳо асоснок мекунад. Масалан, соли 1990 дар майдони 1618 млн гектар ҷангалзорҳои намноки тропикӣ несту нобуд карда шуданд. Ҳол он ки дар солҳои 80-уми асри гузашта ин рақам 2 млн гектарро ташкил медод; аз сабаби риоя накардани қоидаҳои агротехникӣ ҳар сол 8 млн гектар замини киштбоб ба биёбон табдил меёбад. Ҳар сол 26 млрд тонна хоки қабати ҳосилхели замини шудгоршуда нобуд мешавад; дар натиҷаи боридани боронҳои ҳомиз 31 млн гектар ҷангалзорҳо зарар дидаанд, дар Шветсия, Норвегия, ШМА, Канада ҳазорҳо кӯл ба кӯли мурдаи биологӣ табдил ёфтанд; ҳар сол ҳазорҳо тонна моддаҳои химиявӣ истеҳсол карда мешавад; 25-30 ҳазор намуди растаниҳои олӣ дар зери хатари нобудшавӣ воқеъ гаштаанд [2]. О. С. Кобасов (1992) нишон медиҳад, ки сол аз сол афзоиш кардани ифлосшавии муҳит ба мушоҳида мерасад. Ба ин материалҳои конференсияи ТДМ дар бораи муҳити зист ва рушд, ки соли 1992 дар Бразилия баргузор гардида буд, шаҳодат медиҳанд. Якчанд рақамҳоро дар бораи афзоиши ифлосшавии муҳити атроф пешниҳод мекунад. Масалан, ҳар рӯз (аз рӯйи ҳисоби миёнаи оморӣ) 12 ҳазор боррелҳои нафти хом ба уқёнус рехта мешаванд, ки аз он 140 намуди ҳайвонотҳо дар зери хатари нобудшавианд. Ҳар рӯз миқдори аҳолӣ ба 250 ҳазор одам афзоиш мекунад.

Конференсияи ТДМ як силсила чорабиниҳои фавриро барои беҳтар кардани муҳити зиндагии одам дар замони муосир ва оянда нишон дод. Аммо дар ҳал кардани проблемаҳои глобалии имрӯза, аз он ҷумла масъалаҳои экологӣ танҳо дар сурати ҳамкории байналхалқии олимон метавонанд ҳалли худро ёбанд.

А. Давлатов дар китобаш «Асосҳои экология» (2005) ба таъсири одам чун омили экологӣ ба табиатро таҳлил карда, нишон медиҳад, ки таъсири бошууронаи инсон барои ба амал овардани навъи нави растаниҳою зоти нави ҳайвонотҳои пурмаҳсулу ба касалиҳо тобовар, паҳн кардани намуди сермаҳсулу маҳв кардани намуди каммаҳсул ва ба амал овардани биогеосенозҳои нав равона шудааст. Аксари корҳои номбурда натиҷаи мусбӣ дошта, барои беҳбуди сатҳи зиндагӣ дар фаъолияти ҳамарӯзаи инсон мавриди истифода қарор доранд. Вале фаъолияти бошууронаи инсон ҷиҳати манфӣ ҳам дорад. Бо таъсири манфии инсон бидуни андеша паҳн кардани баъзе намудҳои набототу ҳайвонот дар ноҳияҳои нав, маҳв кардани баъзе намудҳо ва ифлосшавии муҳити сукунат мисол шуда метавонад. Инсон дар рафти фаъолияти худ таъсири тасодуфӣ ҳам мерасонад [2-3].

Ба фаъолияти тасодуфии инсон он таъсирҳое дохил мешаванд, ки ба шуури вай вобаста набуда, дар нақшаҳои пешинаи вай набуданд. Масалан, дар мавриди кашондани ғаллаи тухмӣ ҳамроҳи он спораҳо, тухми растаниҳои гуногуни бегона ва ҳашаротҳо аз як ноҳия ба ноҳияи дигар, аз як мамлакат ба малакати дигар ё аз як қитъаи олам ба дигараш оварда мешаванд, ки ин ба шуури вай вобаста нест. Роҳҳои асосии таъсири инсон ба табиат кашондани тухми растаниҳо, кам кардани майдони паҳншавии намудҳо (ареал), маҳв кардани ҳайвоноту растаниҳои нодир, бенақша шудгор кардани замин, буридани ҷангалҳо, сӯхтор, чарондани доимии ҳайвоноти шохдор, даравидани бемавриди алафҳо, шикори [4].

Ҳанӯз дар соли 1754 олими англис Љозеф Блэк дар асоси тачрибаҳо исбот намуд, ки ҳаво моддаи холиси сода набуда аз омехтаи газҳои гуногун иборат аст. [1].

Љадвали 1

Таркиби химиявии ҳавои хушк

| Модда | Аломати химиявї | Аз рӯи ҳаљм(%) | Аз рӯи масса (%) |
|---|---|---|---|
| Нитроген | $N_2$ | 78,084 | 75,5 |
| Оксиген | $O_2$ | 20,9476 | 23,15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Аргон | Ar | 0,934 | 1,292 |
| Гази карбонат | $CO_2$ | 0,0314 | 0,046 |
| Неон | Ne | 0,001818 | 0,0014 |
| Криптон | Kr | 0,000114 | 0,003 |
| Метан | $CH_4$ | 0,0002 | 0,000084 |
| Гелий | He | 0,000524 | 0,000073 |
| Гидроген | $H_2$ | 0,00005 | 0,00008 |
| Ксенон | Xe | 0,0000087 | 0,00004 |

**Адабиёт**

1. Тошов А.Ф. Аминљонова М. Таѓийрёбии таркиби химиявии њаво аз таъсири омилњои беруна. Душанбе – 2019с.
2. Бердиев Ҷ.Б. Экологияи амалї ва муҳофизати табиат. Душанбе – 2015с.
3. Забиров Р.Ғ. Экология. Душанбе – 2013с.
4. Давлатов А. Асосҳои экология. Душанбе– 2005с.

**УДК 681.3.015**

## ОБРАБОТКА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕЙ КОХОНЕНА

**Долматова Лариса Владимировна**
Старший преподаватель, магистр техники и технологий,
**Ушакова Екатерина Вячеславовна**
Старший преподаватель, магистр техники и технологий,
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан

**Аннотация:** Статья посвящена обработке социологических опросов с использованием сетей Кохонена. Произведен анализ результатов обработки социологических опросов.

**Ключевые слова:** социологический опрос, анкетирование, кластеризация, сети Кохонена, система MATLAB.

В качестве материала для кластеризации результатов социологических опросов нейронными сетями Кохонена используется социологический опрос, представленный в анкетной форме, в соответствии с рисунком 1.

Анкета

Удовлетворенность студентами качеством образования

Необходимо ответить на вопросы, поставив бал от 1до 10 на ваше усмотрение. Где 1- самое низкое значение, 5 - среднее значение, 10 - самое высокое значение.

1. Насколько качественно преподавание Ваших главных (профилирующих) дисциплин?_____

2. Насколько качественно преподавание Ваших общеобразовательных дисциплин?_____

3. Вы считаете, учебные помещения ВУЗа оборудованы надлежащим образом?_____

4. Насколько трудно получить нужные учебные материалы?_____

5. В правильном ли порядке подбираются предметы по вашей специальности на каждый семестр обучения?_____

Рисунок 1 Структура анкеты

Данный социологический опрос позволяет определить степень удовлетворенности студентами качеством образования. Анкета состоит из пяти основных вопросов, на которые необходимо ответить по десятибалльной шкале от 1 до 10.

Процесс кластеризации результатов социологического опроса нейронными сетями Кохонена состоит из следующих этапов:

1) обучение нейронных сетей Кохонена;
2) тестирование обученной нейронной сети Кохонена;
3) применение обученной нейронной сети Кохонена для кластеризации результатов социологического опроса [1].

*Подготовка данных для обучения нейронных сетей Кохонена.* Обучение нейронной сети Кохонена осуществляется на случайно подобранных данных, схожих по структуре с действительными данными результата социологического опроса. Значения весовых коэффициентов оставляют по умолчанию равным 0,5 (при обучении их можно не задавать, так как в этом случае система при обучении автоматически учитывает их равным 0,5).

Распределение примеров осуществляется строго по 3 кластерам, что является достаточным для пяти вопросов анкеты. В качестве входных переменных используется $x_1$-$x_5$, то есть количество вопросов анкеты. Таким образом, структурно сеть будет состоять из единственного слоя нейронов, имеющего 5 входов и 3 выхода, представленной в соответствии с рисунком 2.

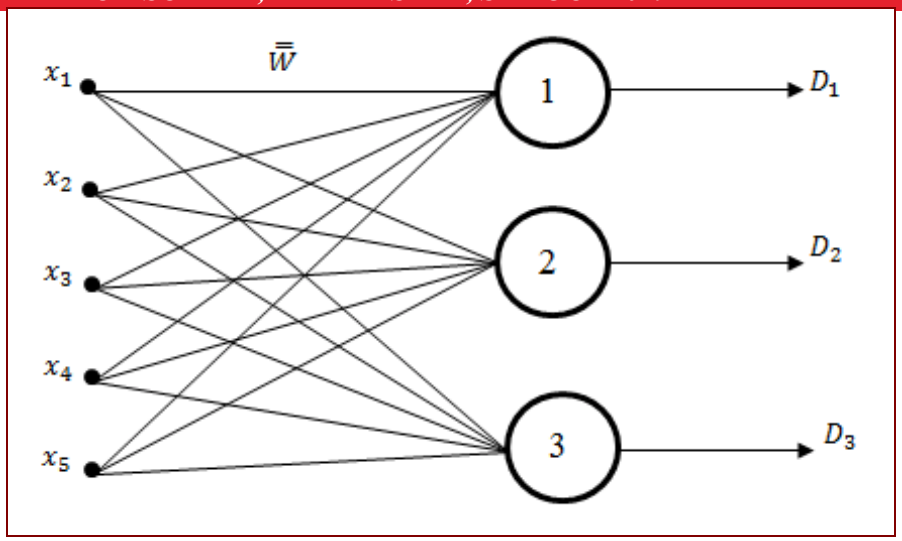



Рисунок 2 Структура нейронной сети Кохонена для кластеризации результатов социологического опроса

В данной работе для нормализации входных переменных исходной сетей Кохонена используется метод линейной нормализации. Нормализация осуществляется в пределах [0, 1], так как не может быть отрицательных значений в исходной выборке данных для обучения нейронных сетей Кохонена (оценка осуществляется по десятибалльной шкале от 1 до 10).

Общее количество опрашиваемых составило двадцать человек. Результаты данного опроса представлены в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Исходная выборка данных о степени удовлетворенности студентами качеством образования

| № респондента | Ответы на вопросы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Вопрос 1 | Вопрос 2 | Вопрос 3 | Вопрос 4 | Вопрос 5 |
| 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 8 | 8 | 7 | 2 | 7 |
| 3 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 2 | 7 | 5 | 5 | 1 |
| 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 7 |
| 6 | 8 | 8 | 5 | 8 | 7 |
| 7 | 8 | 7 | 5 | 1 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 7 | 1 | 4 |
| 9 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 |
| 10 | 9 | 7 | 8 | 5 | 7 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 10 | 10 | 5 | 8 | 8 |
| 13 | 10 | 10 | 8 | 5 | 8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 3 | 7 | 5 | 5 | 1 |
| 15 | 7 | 7 | 8 | 2 | 7 |
| 16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 17 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| 18 | 10 | 8 | 8 | 1 | 10 |
| 19 | 9 | 8 | 6 | 1 | 7 |
| 20 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 |

Нормализованная выборка данных о степени удовлетворенности студентами качеством образования представлена в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2. Нормализованная выборка данных о степени удовлетворенности студентами качеством образования

| № респондента | Ответы на вопросы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Вопрос 1 | Вопрос 2 | Вопрос 3 | Вопрос 4 | Вопрос 5 |
| 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,78 | 0,78 | 0,67 | 0,11 | 0,67 |
| 3 | 1,00 | 1,00 | 0,44 | 0,44 | 0,44 |
| 4 | 0,11 | 0,67 | 0,44 | 0,44 | 0,00 |
| 5 | 0,56 | 0,44 | 0,44 | 0,22 | 0,67 |
| 6 | 0,78 | 0,78 | 0,44 | 0,78 | 0,67 |
| 7 | 0,78 | 0,67 | 0,44 | 0,00 | 0,67 |
| 8 | 0,89 | 1,00 | 0,67 | 0,00 | 0,33 |
| 9 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,11 | 0,44 |
| 10 | 0,89 | 0,67 | 0,78 | 0,44 | 0,67 |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1,00 | 1,00 | 0,44 | 0,78 | 0,78 |
| 13 | 1,00 | 1,00 | 0,78 | 0,44 | 0,78 |
| 14 | 0,22 | 0,67 | 0,44 | 0,44 | 0,00 |
| 15 | 0,67 | 0,67 | 0,78 | 0,11 | 0,67 |
| 16 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 17 | 0,22 | 0,44 | 0,33 | 0,33 | 0,11 |
| 18 | 1,00 | 0,78 | 0,78 | 0,00 | 1,00 |
| 19 | 0,89 | 0,78 | 0,56 | 0,00 | 0,67 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1,00 | 0,78 | 0,67 | 0,44 | 0,22 |

После подготовки всех необходимых данных следует процесс кластеризации результатов социологического опроса нейронными сетями Кохонена в программной среде MATLAB.

*Процесс кластеризации в программной среде MATLAB*

Для кластеризации результатов данного социологического опроса при помощи нейронных сетей Кохонена в программной среде MATLAB применяется пакет расширения Neural Network Toolbox, предназначенный для проектирования, моделирования, разработки и визуализации нейронных сетей. Процесс кластеризации нейронными сетями Кохонена осуществляется при помощи ввода определенного кода в командное окно (CommandWindow) системы MATLAB [2].

*1 этап. Обучение нейронных сетей Кохонена.*

Обучение нейронных сетей Кохонена осуществляется на случайно подобранных данных, схожих по структуре с действительными данными результата социологического опроса. Для создания слоя Кохонена используется функция newc [3]. При создании слоя Кохонена задается диапазон входных значений равный [0, 1] для каждого входа, количество нейронов (кластеров) равное трем, параметр функции настройки весов и параметр функции настройки смещений остаются по умолчанию равным 0,01 и 0,001, в соответствии с рисунком 3.

```
>> p=[0.60 0.40 1 0.40 0.60 1 0 0.60 0.40 0.60 0.80

p =

  Columns 1 through 16

    0.6000    0.4000    1.0000    0.4000    0.6000
    0.8000    0.2000    0.6000    0.6000    0.4000
    0.6300    0.3800    1.0000    0.2500    0.5000
    1.0000    0.6300    0.3800    1.0000    0.7500
    0.8800    0.5000    0.8800    0.2500    1.0000

  Columns 17 through 20

    0.6000         0    0.6000    0.6000
    0.8000    0.6000    0.8000    1.0000
    1.0000    0.5000    0.2500    0.3800
    0.7500         0    0.7500    0.7500
    0.7500    0.3800    1.0000    1.0000

>> net=newc([0 1;0 1;0 1;0 1;0 1],3);
```

Рисунок 3. Создание слоя Кохонена

Далее необходимо задать количество эпох обучения, который задается при помощи ввода в командное окно системы MATLAB определенного кода: net.traiParam.epochs=500; net=train(net,p);

После задания всех необходимых параметров, указанных выше, следует процесс обучения сети Кохонена. Таким образом, полученная сеть обучена для кластеризации входов.

*2 этап. Тестирование обученной нейронной сети Кохонена.*

Процесс тестирования осуществляется путем задания простого примера, позволяющего проверить корректность обученной сети.

*3 этап. Применение обученной нейронной сети Кохонена для кластеризации действительных результатов социологического опроса.*

В окне команд программы MATLAB задается массив из двадцати пятиэлементных векторов, то есть нормализованная выборка данных о степени удовлетворенности студентами качеством образования (Таблица 2)

Следующим шагом является процесс кластеризации. Вывод результата кластеризации осуществляется при помощи следующего алгоритма: y=sim(net,A1).

Первый кластер содержит 1, 3, 6, 12, 13, 16 вектора (ответы), второй кластер содержит 2, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 18, 19, 20 вектора (ответы), третий кластер содержит 4, 11, 14, 17 вектора (ответы).

Таким образом, сеть распределила результаты социологического опроса о степени удовлетворенности студентами качеством образования на 3 кластера. Первый кластер содержит 6 векторов (ответов), которые принадлежат высокой степени удовлетворенности студентами качеством образования. Второй кластер содержит 10 векторов (ответов), принадлежащих средней степени удовлетворенности. Третий кластер содержит 4 вектора (ответов), которые принадлежат низкой степени удовлетворенности студентами качеством образования.

По итогам проделанной работы можно сделать следующий вывод о применимости нейронной сети Кохонена для обработки и интерпретации результатов социологических опросов:

1) данная нейронная сеть позволяет одновременно обрабатывать большое количество данных, что является плюсом;
2) простота использования;
3) применяется для социологических опросов, содержащих ответы в виде числовых данных;
4) построенную структуру (код) можно применять для кластеризации результатов других социологических опросов, ответы которых содержат числовые данные, лишь поменяв необходимые значения и параметры.

**Список использованных источников**

1. Сивохин, А. В. Искусственные нейронные сети Кохонена [Текст] /А. В. Сивохин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – 370 с.;
2. Медведев, В. С. Нейронные сети. MATLAB 6 [Текст] / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2012. – 496с.;
3. Круглов, В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика [Текст] / В. В. Круглов, В. В. Борисов. – М.: Радио и связь, 2011. – 387 с.;

# СОЖЕРЖАНИЕ
# CONTENT

**Полатов А.М., Икрамов А.М., Пулатов С.И.** (Узбекистан).....2
**Сансызбай Л. Ж., Оразбаев Б.Б.** (Нұр-Сұлтан, Қазақстан).....6
**Шапорева А. В., Кухаренко Е.В., Григоренк О.В.** (Петропавловск, Казахстан)……11
**Madaliev M.E.** (Republic of Uzbekistan).....14
**Gaukhar Kossaliyeva, Juxiu Li** (Shaanxi, China).....21
**Яскевич В.В., Самойлов К.И.** (Казахстан)……35
**Исагулов А.З., Ибатов М.К., Сулейменов Т.С., Квон С.С., Куликов В.Ю., Аубакиров Д. Р.** (Караганда, Казахстан) .....39
**Долгодворова Н.И., Плаксина Л.Т.** (г.Верхняя Пышма, Россия).....43
**Достияров А. М., Кибарин А.А., Садыкова С.Б., Картджанов Н.Р.** (Алматы, Казахстан).....46
**Султанова М.Ж., Кизатова М.Е., Боровский А.Ю., Абдрахманов Х.А., Сагындыков У.З.** (г. Нур-Султан, Казахстан).....51
**Султанова М.Ж., Абдрахманов Х.А., Омаралиева А.М., Кизатова М.Е., Боровский А.Ю., Сагындыков У.** (г. Нур-Султан, Казахстан).....54
**Омар Д.Р., Р. Омаров.** (Алматы, Казахстан).....56
**Пяткова Т.В., Кухаренко Е.В.** (Петропавловск, Казахстан).....61
**Ядгарова Д.Б.** (Ташкент, Узбекистан).....64
**Шодиев Х.Б., Жахонгиров А.** (Самарканд, Узбекистан) .....66
**Кадирова Л.А.** (Андижан, Республика Узбекистан).....69
**Жаканов А., Ассакунова Б.Т.** (Бишкек, Кыргызстан).....72
**Абдугулова Ж.К., Кинтонова А.Ж., Акбаракова А.М.** (Нур-Султан, Казахстан).....77
**Бекмагамбетова Л.К., Ж.Жанбиров.** (Алматы, Казахстан).....82
**Нуржабова Д.Ш., Абдурасулов Ж.**(Қарши, Ўзбекистон).....86
**Нуржабова Д.Ш.** (Қарши, Ўзбекистон).....91
**Герасименко Т.С. (**Нур-Султан, Казахстан**)** .....95
**Абдул-Азалова М. Я., Хайдарова М.Ю., Хайдарова У.Б.** (Ташкент, Узбекистан).....98
**Нарембекова А., Катренов Б.Б., Жумашев К., Бекбаева Л.А., Адамова Г.Х.** (Караганда, Казахстан).....103
**Nigmatov Z.Z.** (Ташкент, Узбекистан).....106
**Ким Г.А., Демьяненко А.В.** (Петропавловск, Казахстан).....109
**A.B. Myrzakerimova, D.E. Nurmagambetov, M.O. Nurmaganbetova**(Almaty, Kazakhstan).....114
**Б. Синчев, А.Б. Синчев, Ж. Акжанова, А.М. Муханова.** (Алматы, Казахстан).....118
**Хашимов С.И., Хашимова М.С.** (Самарканд, Узбекистан).....,...122
**Begdazym Zhansaya Shamshidinkyzy, Aitimova U.ZH.** (Nur-Sultan, Kazakhstan)..... 126
**Акатаев Бауыржан Куанышевич, Аруова Л.Б.** (Нұр-Сұлтан, Қазақстан)..... 130
**Абдугулова Жанат Капаровна, Кисикова Нургул Мырзабековна, Алтынбек Ғалым Талғатұлы** (г. Нур – Султан, Казахстан).....134
**Джиянов Маъоруф Рашидович, Исламова Лайло Ҳамидуллоевна (**Тошкент, Ўзбекистон).....140
**Чулиева Мадина Мансур қизи, Қурбонов М.Ж.** (Қарши ш., Ўзбекистон).....145
**Дадобоев Абдуназар Иномович** (Худжанд, Республика Таджикистан**)**.....148
**Дадобоев Абдуназар Иномович** (Худжанд, Республика Таджикистан**)**.....152
**Маматкулов Мухамадсодик Набиевич, Бозоров Исмоил Тухтаевич, Бадалова Гулбахор Тургуновна.** (Ташкент, Узбекистан).....157
**Ахметбекова Мөлдір Еркінқызы**., **Сагнаева С.К.** (г. Нур – Султан, Казахстан).....161

**Berkinbayeva A.S., Alipbaev A.N.** (Almaty, Kazakhstan).....165
**Мергенова Анаргуль Ерболкызы** (г. Караганды, Казахстан).....167
**Еркебұлан Гүлнұр Тұратайқызы, В.П. Куликова** (г. Петропавловск, Казахстан).....170
**Serebrennikov Viktor Sergeevich** (Omsk, Russia).....173
**Биглиева М.Ж., Ташимова А.К., Багисов А. Ж.** (г.Актобе, Казахстан) .....177
**Койшина Акмарал Итемгеновна** (Актау, Казахстан).....180
**Махмудова Ф.М.**(Худжанд, Таджикистан).....184
**Улжаев Э., Таджитдинов Ғ.Б., Убайдуллаев У.М. (**Ташкент, Узбекистан**)**.....187
**Ходжаева З.Ш. (**Ташкент, Узбекистан**)**.....191
**Шипулин Юрий Геннадиевич, Кадиров Омон Хамидович**, **Исмаилов Хуршид Абдуназарович**, **Мейлиев Сунатилло Нуриддин угли**, **Шипулин Ю.Г. (**Ташкент, Узбекистан**)**.....196
**Шипулин Шухрат Юрьевич**, **Алматаев Отабек Таджибаевич (**Ташкент, Узбекистан).....201
**Цой Герасим Николаевич, Набиев Айдер Мустафаевич, Игамбердиев Баходир Собирович (**Ташкент, Узбекистан).....206
**Biakhmetov Bauyrzhan Akylbekuly,** A. Dostiyarov, (Nur-Sultan, Kazakhstan).....210
**Пястолова Ирина Алексеевна, Тлеуова Анастасия Асхатовна,** (Нур-Султан, Казахстан).....213
**Зарипов Рамис Юрисович, Сембаев Нурболат Сакенович, Имангазинова Динара Балгабековна, Аубакирова Жадра Тулеубаевна** (г.Павлодар, Казахстан).....216
**Poteryaev Ilya Konstantinovich** (Российская Федерация, г. Омск).....222
**Исаева Жазира Рахатдиновна, К.С. Шоланов** (Караганда, Казахстан).....225
**Айнабеков Алпысбай Иманкулович, Сулейменов Уланбатор Сейтказиевич, Жаңабай Нұрлан Жанабайұлы, Абшенов Хасен Асанбекович** (Шымкент, Казахстан).....227
**Хан Светлана Гурьевна, Ибраева Лида Куандыковна** (Алматы, Казахстан).....232
**Хан Светлана Гурьевна** (Алматы, Казахстан).....236
**Әліхан Ақжарқын Нұрмаханқызы, Абдушкуров Ф.Б.** (Нұр-Сұлтан, Қазақстан).....241
**Салямова Клара Джаббаровна, Турдикулов Хусанбой Худойназарович, Ахмедов Машраб Абдукадырович, Мирзаева Замира Мухамадазизовна (**Ташкент, Узбекистан).....243
**Галиаскаров Виктор Анварович (**Ташкент, Узбекистан).....241
**Омарова Жанна Аманжолқызы, Амантай Б.С., Молдақұлова З. Н., Байысбаева М.П., Жиенбаева С.Т., Рустемова А.Ж.** (Алматы, Казахстан).....251
**Абдирахинова Д.М.** (Алматы, Казахстан).....255
**Хатамова С.М.** (Таджикистан, г. Худжанд).....259
**Махмудов Юсуф Абдусаидович, Урманов Нурмат Тулкунович, Махмудов Хусниддин Юсуф угли**.....262
**Разокова Махфиза** (Самарканд, Узбекистан) . .....266
**Раззоқов Ҳабиб Холиқович** (Самарканд, Узбекистан) .....269
**Жахонгиров А., Абдуллаев Б. В.** (Самарканд, Узбекистан) .....272
**Разоқова Маҳфиза, Камалова Махфиза** (Самарканд, Узбекистан) .....277
**Миронов В.В., Иванюшин Ю.А., Жернаков Е.А**. (Тюмень, Российская Федерация).....281
**Буганова Светлана Николаевна, Аврамов Константин Витальевич, Камбаров Медетбек Абилдаевич, Абшенов Хасен Асанбекович** (Шымкент, Казахстан).....285
**Риставлетов Р.А., Сулейменов У.С., Камбаров М.А., Калшабекова Э.Н., Кудабаев Р.Б.** (Шымкент, Казахстан).....290
**Звягина З.А., Оралбек Қыдырәлі** (Шымкент, Казахстан).....294
**Кудабаев Руслан Бахтиярович, Калшабекова Эльмира Нурлыбаевна** (Шымкент, Казахстан).....299

**Боронбаев. Э.К., ; Бегалиев У.Т., Холматов К.Н.** (Бишкек, Кыргызстан).....303
**Beknazarova S.S., Ibodullayev S.(** Tashkent University of Information Technologies.).....306
**Beknazarova S.S., Ibodullayev S.(** Tashkent University of Information Technologies.).....312
**Арискина Д.Н., Андрей И. И. (**Новочеркасск, Россия)……316
**Муратова Г.И., Карауылбаев С.К. (**Тараз, Қазақстан**).**.....321
**Төреханова Г.И., Карауылбаев С.К. (**Тараз, Қазақстан**).**.....324
**Оспанова Г.Ж.** (Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева)……..327
**Nurjabova D.Sh., Abdullaev R., Abdurasulov J. (**Qarshi, O'zbekiston)……331
**Белякова З.Ю.(**Москва, Россия)…….336
**Алкенов Ә.Н., Тлеуова А.А**. (Нур-Султан, Казахстан)……..……..341
**Грошева Евгения Юрьевна**(Нур-Султан, Казахстан**)**.....344
**Шодмонов Шодмонбек Урунбекович, А. Дадобоев** (Тоҷикстон).....349
**Т.М.Мавланов, Э.С.Тошматов, Ж.А.Ярашов (**Ташкент, Узбекистан).....353
**К.Туражонов, С.Хамидов (**Ташкент, Узбекистан).....359
**Ибраева Алия Алихановна, Gulmira Sattarova** (Казахстан, Караганда)..... 364
**Мукамбаева З., Кадырова А.С., Тукушова А. Е.** (г. Усть-Каменогорск, Казахстан).....367
**Насимова Манижа Муминходжаевна** (Худжанд, Таджикистан).....371
**Макарова Екатерина Сергеевна, Паль Виктория Александровна, Черезова Елена Николаевна** (Россия, Казань).....373
**Сотволдиев Хумоюн, Джалилова Махфуза Салеховна, Ниязова Мавжуда Саидалиевна (**Ташкент, Узбекистан).....380
**Ю.А. Махмудов, Д.А. Эшназаров, Н.Б. Муқимов, Ш.А. Абдуғабборов (**Ташкент, Узбекистан).....383
**Жабағы Ерболат Ғабитұлы, Бөлегенова Салтанат Алихановна** (Алматы, Казахстан).....388
**Юлдашева Матлуба Ашуралиевна, Худоёров Анвар Назиржонович** (Узбекистан, Андижан).....393
**Көбеген Ерболат, Балбекова Бахыт Кабкеновна, Еремеева Жанна Владимировна** (Казахстан, Караганда).....397
**Ахан Нұрлан Көбегенұлы, Боранбаева Багдат Мекетаевна** (Казахстан, Караганда)...402
**Усмонов Муҳаммадсалим Бозорович, Мухторов Парвиз Алимаҳмадович, Саломов Файзиддин** (Душанбе,Тоҷикистон).....407
**Долматова Лариса Владимировна, Ушакова Екатерина Вячеславовна (**Петропавловск, Казахстан)…….409

Научное издание

# МАТЕРИАЛЫ
Международного научно-методического
журнала
# «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA»

Сборник научных статей
Ответственный редактор – Х.Б. Маслов
Технический редактор – Е. Ешім, Е. Абиев

Подписано в печать 12.10.2019.
Формат 190х270. Бумага офсетная. Печать СР
Усл. печ. л. 25 п.л. Тираж 10 экз.