

**MATERIALS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
PRACTICAL CONFERENCE**

**MODERN SCIENTIFIC POTENTIAL -
2019**

February 28 - March 7, 2019

Volume 14

Construction and architecture
Modern information technology
Technical science
Physics
Chemistry and chemical technology

SHEFFIELD
SCIENCE AND EDUCATION LTD
2019

SCIENCE AND EDUCATION LTD

Registered in ENGLAND & WALES Registered Number: 08878342

OFFICE 1, VELOCITY TOWER, 10 ST. MARY'S GATE,
SHEFFIELD, S YORKSHIRE, ENGLAND, S1 4LR

Materials of the XV International scientific and practical Conference

Modern scientific potential - 2019 , February 28 - March 7, 2019

Construction and architecture. Modern information technology. Technical
science. Physics. Chemistry and chemical technology. : Sheffield. Science and
education LTD -124 p.

Date signed for printing ,

For students, research workers.

Price 3 euro

ISBN 978-966-8736-05-6

© Authors , 2019

© SCIENCE AND EDUCATION LTD, 2019

PHYSICS

Theoretical physics

Құлбек М.Қ., Насирова Д.М., Қуатбек А.

КазНПУ им. Абая, Казахстан

ВЕРИФИКАЦИЯ РАСЧЕТОВ ДОЗ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С ПОМОЩЬЮ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ФАНТОМОВ

Обеспечение качества лучевой терапии – это совокупность процедур, направленных на обеспечение подведения предписанной дозы к мишени, минимизации дозы в окружающих нормальных тканях при минимальном облучении персонала и адекватном мониторинге пациента с целью определения результатов лечения. Контроль качества подразумевает непосредственно проведение данных процедур. Дозиметрическое планирование лучевой терапии в соответствии с рекомендациями международных организаций должно проводиться с очень высокой точностью. Допустимая погрешность при расчете дозы не превышает $\sim 3\%$. Для достижения такой точности практически современные системы дозиметрического планирования опираются на экспериментальные измерения распределения поглощенной дозы в различных фантомах. Не менее важным обстоятельством, способствующим широкому распространению фантомов, является необходимость определения дозовых распределений внутри тела пациента. Современное состояние дозиметрической техники не позволяет, как правило, выполнить такие измерения непосредственно в теле человека.

Количественное сравнение распределений дозы стали главным вопросом в дозиметрии при внедрении лучевой терапии с модуляцией интенсивности. Элементарная оценка путем суперпозиции изодозных распределений может только раскрыть или показать области несоответствия, но не дает установить уровень согласования. Наиболее часто используют средства оценки дозы, которые заключаются в прямом соотношении значений дозы между измеренным и рассчитанным распределением доз, и комбинацию этих двух параметров

методом гамма - оценки с помощью величины гамма - индекса. Кроме этих трех общих методов были предложены другие оценки, такие как метод доверительного интервала 2, тест нормированного совпадения и метод компенсации градиента дозы. Были изучены 10 сложных планов лучевой терапии с модуляцией интенсивности, которые верифицировали измерением пленками в фантоме из полистирола. Основываясь на результатах проверки этих планов при измерении доз в трех плоскостях для каждого плана, авторы разработали «фильтр решений», рассматривая среднюю величину y - теап среднее число пикселей со значением $y > 1$, и максимальное значение y -1% выраженное как 1-й процент (1%). Кроме того, применяли гистограммы «величина-площадь» для каждой плоскости при сравнении рассчитанных и измеренных распределений доз. Таким путем обнаруживается осуществимым уменьшение многомерной информации, касающейся совпадения между референсным и оцениваемым распределением дозы. Из распределений дозы и гистограмм « y - площадь» можно получить статистические данные для определения критерия приемлемости для сложных планов или для одного пучка в ЛТМИ. Тем не менее, для полной экспериментальной проверки плана ЛТМИ требуется больше чем расчет y - распределения. Следует рассмотреть дополнительную дозиметрическую информацию, такую как дозовые профили и карты «доза-разница», как и при количественном анализе многомерной дозиметрической информации. Кроме расчета самого y - индекса, авторы [1] рассматривают также и y - угол (рисунок 1).

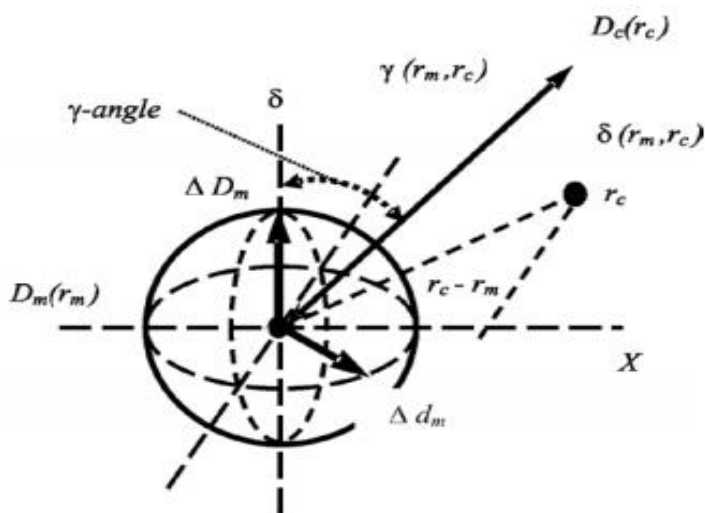


Рисунок 1 - Определение значения величины гамма, $\gamma(r_m, r_c)$ и гамма угла. Значение гамма - угла можно использовать для объяснения отклонений

Если D_m - это измеренная доза в координате rm , ΔD_m - критерий допуска доза-разница и Δd_m - критерий допуска для расстояния, то значение гамма определяется по формуле:

$$\Gamma(r_m, r_c) = \sqrt{\frac{r^2(r_m, r_c)}{\Delta d_m^2} + \frac{\delta^2(r_m, r_c)}{\Delta D_m^2}}$$

$$\text{with } \delta(r_m, r_c) = D_m - D_c; r(r_m, r_c) = |r_m, r_c| \quad (1)$$

$$\gamma(r_m) = \min\{\Gamma(r_m, r_c)\} \forall \{r_c\}$$

Величина гамма - угла показывает параметр, который больше всего влияет на величину γ , т.е. различие в дозах или DTA. Углы, равные 0° , определяются на оси доза-разница. Например, если угол γ находится между $\pi/4$ и $\pi/2$, то преобладать будет критерий DTA. Угол рассчитывается по абсолютному значению разницы в дозах и разницы в расстояниях так, что величина угла всегда находится между 0 и $\pi/2$. Такая информация теряется, если рассматривается только абсолютное значение гаммы. На рисунке 2 показано распределение величин гаммы и распределение гамма - углов для пятипольного плана облучения простаты, верифицированного в полистироловом фантоме с пленками EDR2.

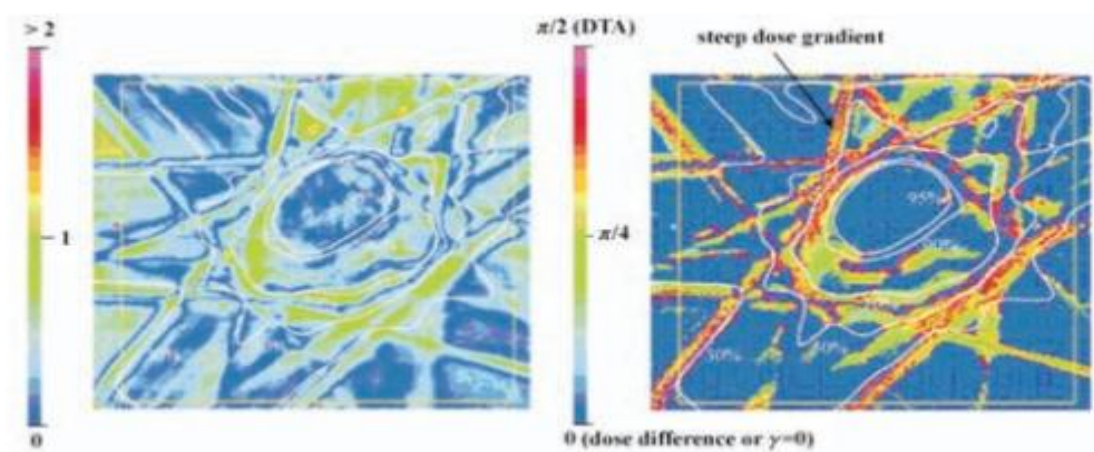


Рисунок 2 - Распределение значений гамма - индексов(слева) и распределение гамма - углов (справа) для плана облучения простаты с пяти полей с наложением изодоз (30%, 50%, 70%, 90% и 95%), рассчитанных на системе планирования

Важно понимать, что на численные значения допусков или приемлемый уровень гамма - оценки влияют многие факторы, например, оборудование и сам

метод ЛТМИ или общая политика ГК в отделении. Поэтому следует провести полноценный анализ верификации и процедур измерения до определения допусков и критериев приемлемости при количественной оценке. В работе [2] изучали метод пленочной дозиметрии для применения его в ЛТМИ и рассмотрели точность калибровки пленки, влияние на плотность почернения пленки, размера поля и глубины положения пленки в фантоме, а также позиционирование фантома, чтобы определить местные стандарты. Однако имеются более общие факторы, которые влияют на определение уровней допусков. Во-первых, сложность специфической процедуры верификации, например сложного многопольного плана облучения, потребует разных ограничений по сравнению с верификацией однопольного плана. Во-вторых, в областях низкой дозы, где прохождение через коллиматор или лепестки МЛК преобладает в дозовом выходе, результирующее распределение значений гамма-индекса зависит от процедуры нормировки, и от того, применяются ли локальный или глобальный критерий разницы в дозах. Как альтернативное решение, точки со значением дозы, лежащим ниже определенного порога, можно исключить из оценки. В третьих, важен вопрос регистрации изображения, поскольку основная цель верификации плана - это оценить качество СП, с одной стороны, и качество системы подведения пучка, с другой стороны [3-4]. Небольшой сдвиг в положении фантома и регистрация изображения повлияет на пространственную конформность. Определяя критерий для методов гамма-оценки, или устанавливая оценочный фильтр для всего процесса верификации ЛТМИ, необходимо также рассмотреть точность 3D конформной ЛТ в условиях равномерной интенсивности. Эти начальные тесты могут выявить возможные систематические ошибки в процессе верификации или определить ограничения СП, например, погрешности в моделировании пучка или зоны полутени, или применения данных для пучков, механические погрешности облучающего оборудования или дозиметрические погрешности методов измерений. Клинические и технические аспекты, определяющие точность дозы в конвенциональной ЛТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Klein E.E., Hanley J., Bayouth J., et al. Task Group 142 report: Quality assurance of medical accelerators // Med.Phys. – 2009. – Vol.36, №9. – P. 4197 -4212.
2. Nizin P. S., Mooij R. B. An approximation on central-axis absorbed dose in narrow photon beams // Med. Phys. - Vol. 24, - 1997. - P. 1775 - 1780.
3. Richter J., Schirrmeister D. Die ermittlung von dosisverteilungen mit digitalen rechenautomaten unter berucksichtigung vop randabfall und strenung // Strahlentherapie. - Vol. 126. – 1965. - P.177.
4. Keall P. 4D treatment planning. // In: Image-Guided IMRT, Springer-Verlag, - 2006, - P. 259 - 267.

Құлбек М.Қ., Насирова Д.М., Қуатбек А.

КазНПУ им. Абая, Казахстан

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ С МОДУЛЯЦИЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ (IMRT)

Современная лучевая терапия характеризуется разработкой и улучшением различных способов повышения действенности лечения онкологических больных. Бытует необходимость проверки плана лечения непосредственно перед облучением, в том числе и поглощенной, в выбранном объеме, дозы, которую запланировала компьютерная система.

Верификация расчетов дозы, полученная на системах планирования облучения, проводится с детекторной системой, которая показывает значение дозы в одной или нескольких точках - это 1D контрольная процедура. Для проведения верификации нужно провести измерения в нескольких точках физически смоделированного облучаемого объема и сопоставить их со значениями, полученными в планирующей системе. Для моделирования полей и проведения измерений использовали линейный ускоритель, водный фантом, тканеэквивалентный материал или их комбинацию для моделирования неоднородностей поверхности, а также ионизационные камеры, дозиметр рабочего класса с микропроцессорным управлением для измерения дозы [1-2].

Сегодня существует большое количество разных видов фантомов. Они изготавливаются из разных материалов, имеют разные размеры и форму. Фантомы бывают гомогенные, гетерогенные и антропоморфные, последние моделируют тело типового человека в целом. Но наибольшее распространение получили фантомы из воды и близких к воде материалов (по эффективному атомному номеру и плотности электронов). Предписанная и запланированная доза, и доза, доставленная на ускорителе, зависят от многих параметров, включая калибровку пучка, процентную глубинную дозу, от данных используемых при расчете, калибровку мониторных единиц пучка, характеристики пучка при удалении от центральной оси, поправочных коэффициентов на блоки и клинья многолепесткового коллиматора и т. д. Цель тестов для компьютеризованных систем планирования лучевой терапии заключается в том, чтобы убедиться, что

цепочка: КТ сканирование, моделирование анатомии, планирование и расчет числа МЕ, – приводит к желаемым результатам с достаточной точностью. Методология МАГАТЭ по тестированию системы планирования в клинических условиях основана на использовании гетерогенного фантома и различных тестов для проверки следующих ситуаций: клинья, фигурные поля, наклонное падение пучков, асимметричные поля, нестандартные РИП и комбинация пучков.

Дозиметрический фантом должен не только правильно воспроизводить облучаемое тело геометрически, но и достаточно хорошо отображать условия поглощения и рассеяния рентгеновского или гамма – излучения в теле. Такой фантом изготавливается из тканеэквивалентного материала.

Проверка индивидуальных планов IMRT.

Независимая оценка плана (дозного распределения, выбранной методики лучевой терапии, корректности расчета)

Доставка плана на фантом в заранее определенной геометрии - независимая система проверки переданных данных для облучения

Оценка двух одинаково важных аспекта: абсолютной величины дозы и дозного распределения.

Методы:

для каждого модулированного пучка (но с вертикальным падением), применяя установку как для расчета дозового распределения на заданной глубине в плоском фантоме, так и для измерений.

для всех пучков вместе, сохраняя их направления, но используя простую геометрию фантома (гибридные планы)

Гамма - анализ

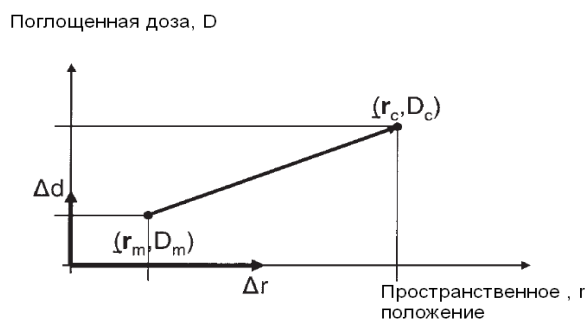


Рисунок 1 - Совместная оценка пространственного отклонения и отклонения по дозе.

При гамма – анализе на рисунке 1 сравниваются точки на рассчитанной ($r_c D_c$) и измеренной ($r_m D_m$) кривой.

Задаются допустимые значения отклонений Δd (по дозе) и Δr (по расстоянию) (рисунок 2).

Гамма – индекс:

$$\gamma(i) = \min \sqrt{\left(\frac{d(i)}{\Delta d}\right)^2 + \left(\frac{r(i)}{\Delta r}\right)^2} \quad (1)$$

i – точка на измеренной (референсной) кривой

Для всех точек (r_c, D_c) следует определить разницу между рассчитанной и измеренной дозами $d(i) = D_m(i) - D_c$ и расстояния между точками $r(i) = r_m(i) - r_c$.

Если Гамма-индекс < 1 , то отклонение расчетов от измерений не превышает допустимого значения (например, 3 % или 3 мм) [3].

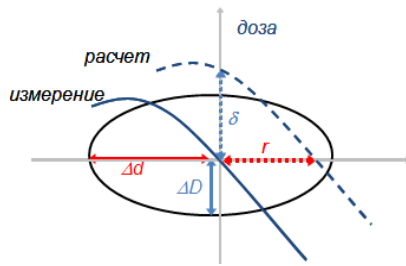


Рисунок 2 - Совместное использование критерия расстояния и критерия разницы в дозе

Общепринятые критерии:

$\Delta D = 3\%$ от дозы в максимуме как разница в дозе

$\Delta d = 3$ мм как расстояние до совпадения по дозе (DTA)

Оценка результатов сравнения:

Критерии гамма анализа: $\pm 3\% / 3\text{мм}$ желательно; $\pm 5\% / 5\text{мм}$ допустимо

Причиной расхождения результатов может быть недостаточно точное моделирование в КСДП:

- Эффекта схождения пластин;
- Электронное равновесие (узкие пучки);
- Утечки излучения через пластины;
- Рассеяния в радиационной головке.

Критерии оценки расхождений:

$$\delta = \frac{|D_c - D_m|}{D_m} \times 100\% \quad (2)$$

Доверительный интервал

$$\Delta = M + 1,5 \times \sigma \quad (3)$$

$$M = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \sigma_i \quad (4)$$

$$\delta = \frac{|D_c - D_m|}{D_m} \times 100\% \quad (5)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\delta - M)^2}{n-1}} \quad (6)$$

где, М – среднее отклонение; σ - стандартное отклонение; n – количество точек; D_c – рассчитанная доза; D_m – измеренная доза; δ - различие между D_m и D_c в %.

Если оцениваются отклонения сразу для большого числа точек, то отклонения для некоторых точек могут превышать допустимые значения, однако общий результат оценки будет являться удовлетворительным. Это может возникнуть, к примеру если оцениваются точки вдоль центральной оси или точки дозового профиля.

Программа ГК планов лечения больных, получающих IMRT

– Сравнение измеренных и рассчитанных дозных распределений

– Как механические так и дозиметрические погрешности должны быть прослежены и оценены на основе проведенных дозных измерений

– Расстояние – до совпадения служит хорошим параметром в зоне высокого градиента дозы, но этот параметр неприменим в зоне малого градиента дозы

– Критерий 3мм/3% основан на общем вкладе механических и дозиметрических погрешностей в измеренную дозу

Различия в дозе более значительны при малых ME.

ЛИТЕРАТУРА

1. Masterson M.E., Barest G., Chui C.s. et al. Interinstitutional experience in verification of external photon dose calculations. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys., - 1991, - 21, - P. 37 - 58.
2. Radiation treatment planning dosimetry verification. Report of Task Group 23 of the Radiation Therapy Committee. // American Institute of Physics, 1995.
3. Keall P. 4D treatment planning. // In: Image-Guided IMRT, Springer-Verlag, - 2006, - P. 259 - 267.

Насирова Д.М., Абдырашова Ф., Отесбай Ж.

КазНПУ им. Абая, Казахстан

СОЛНЕЧНЫЕ ВСПЫШКИ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ В 2017 Г.

Интерес к исследованию Солнца непрерывно растет, и это особенно примечательно на фоне важнейших достижений в астрофизике в целом. Солнце является ближайшей звездой. Всего около восьми минут требуется, чтобы солнечные лучи достигли Земли, тогда как от самой близкой к нам звезды Проксима Центавра свет идет 4,3 года. Такая близость Солнца к Земле приводит к тому, что она является единственной звездой, которую мы видим не как точку, а как диск. Поэтому именно эту звезду можно изучить наиболее детально [1].

Современный период в исследованиях Солнца называют золотым веком солнечной физики в космосе, так как такого количества космических аппаратов и связанных с ними результатов не было в истории космических исследований. В таблице 1 приведены солнечные космические проекты последних лет, разбитые на четыре части: недавно завершённые, действующие, находящиеся в стадии подготовки и разрабатываемые [2].

Солнце— одна из звёзд нашей Галактики (Млечный Путь) и единственная звезда Солнечной системы. Вокруг Солнца обращаются другие объекты этой системы: планеты и их спутники, карликовые планеты и их спутники, астероиды, метеороиды, кометы и космическая пыль [3-4].

По спектральной классификации Солнце относится к типу G2V (жёлтый карлик). Средняя плотность Солнца составляет $1,4 \text{ г/см}^3$ (в 1,4 раза больше, чем у воды). Эффективная температура поверхности Солнца — 5780 К. Поэтому Солнце светит почти белым светом, но прямой свет Солнца у поверхности нашей планеты приобретает некоторый жёлтый оттенок из-за более сильного рассеяния и поглощения коротковолновой части спектра атмосферой Земли (при ясном небе, вместе с голубым рассеянным светом от неба, солнечный свет вновь даёт белое освещение). Солнечное излучение поддерживает жизнь на Земле (свет необходим для начальных стадий фотосинтеза), определяет климат [3-4].

Солнечные вспышки - это уникальные по своей мощности процессы выделения энергии (световой, тепловой и кинетической), в атмосфере Солнца. Вспышки так или иначе охватывают все слои солнечной атмосферы: фотосферу, хромосферу и корону Солнца. Продолжительность солнечных вспышек часто не превышает нескольких минут, а количество энергии, высвобождаемой за это время, может достигать миллиардов мегатонн в тротиловом эквиваленте. Солнечные вспышки, как правило, происходят в местах взаимодействия солнечных пятен противоположной магнитной полярности или, более точно, вблизи нейтральной линии магнитного поля, разделяющей области северной и южной полярности. Частота и мощность солнечных вспышек зависят от фазы солнечного цикла.

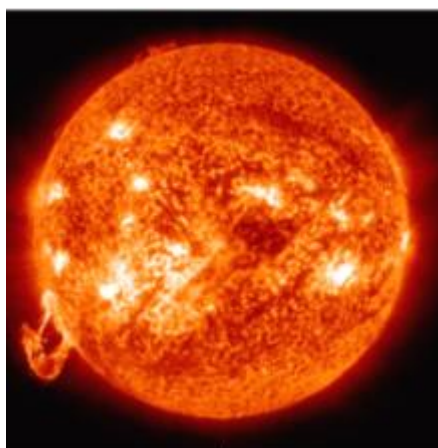


Рисунок 1 - Солнечная вспышка 14 декабря 2014 года: выброс отрывается от поверхности [3].

Энергия солнечной вспышки проявляется во множестве форм: в виде излучения (оптического, ультрафиолетового, рентгеновского и даже гамма), в виде энергичных частиц (протонов и электронов), а также в виде гидродинамических течений плазмы. Мощность вспышек часто определяют по яркости производимого ими рентгеновского излучения. Самые сильные солнечные вспышки относятся к рентгеновскому классу X. К классу M относятся солнечные вспышки, которые имеют мощность излучения в 10 раз меньшую, чем вспышки класса X, а к классу C - вспышки с мощностью в 10 раз меньше, чем вспышки класса M. В настоящее время классификация солнечных вспышек осуществляется по данным наблюдений нескольких искусственных спутников Земли, главным образом по данным спутников GOES.

Таблица – 1 – характеристики солнечных вспышек.

Буква	Интенсивность в пике (Вт/м ²)
A	меньше 10^{-7}
B	от $1,0 \times 10^{-7}$ до 10^{-6}
C	от $1,0 \times 10^{-6}$ до 10^{-5}
M	от $1,0 \times 10^{-5}$ до 10^{-4}
X	больше 10^{-4}

Солнечные вспышки и магнитные поля. В настоящее время не вызывает сомнений, что ключ к пониманию солнечных вспышек следует искать в структуре и динамике магнитного поля Солнца. Известно, что если структура поля в окрестностях солнечных пятен становится очень сложной, то силовые линии могут начать пересоединяться друг с другом, что приводит к быстрому высвобождению магнитной энергии и энергии электрических токов, связанных с магнитным полем.

В результате разнообразных физических процессов, эта первичная энергия поля превращается затем в тепловую энергию плазмы, энергию быстрых частиц и другие формы энергии, наблюдаемые в солнечной вспышке. Изучение этих процессов и установление причин, по которым начинается солнечная вспышка, является одной из основных задач современной физики Солнца, все еще далекой от окончательного ответа.

Кроме мощности вспышки также есть немало важный параметр – индекс солнечной активности.

Индекс солнечной активности — числовой параметр, характеризующий количество и мощность активных образований на Солнце.

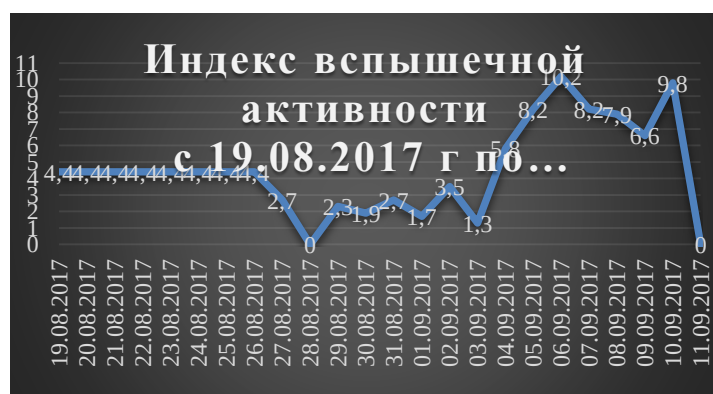


Рисунок 2 – Данные по индексам вспышечной активности с 19 августа 2017 года по 11 сентября 2017 года.

Проанализировав вспышки периода с 19.08.2017 г по 11.09.2017 г. мы получили кривую индекса вспышечной активности на этот период. На графике видно, что пик активности выпадает на 6 сентября 2017 года, как раз в тот день была мощнейшая вспышка класса X.

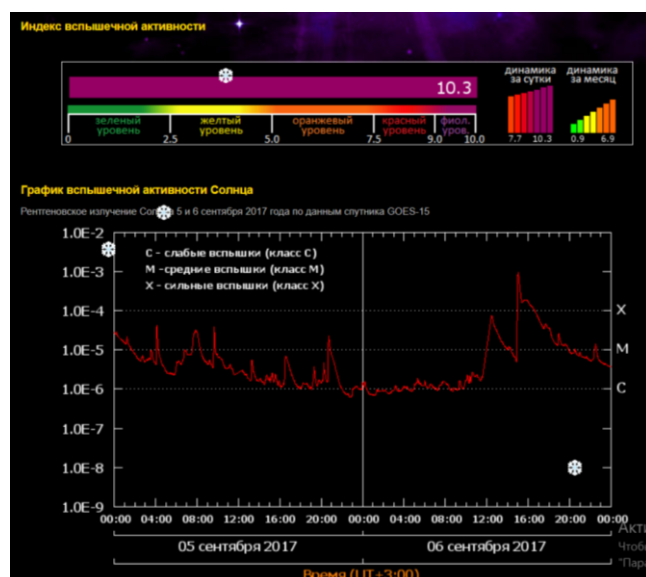


Рисунок 2 - Индекс вспышечной активности и график вспышечный активности Солнца за 06.09.2017 г. [5]

Самые мощные зафиксированные солнечные вспышки. Измерения мощности солнечных вспышек в рентгеновском диапазоне ведутся с 1975 года при помощи спутников GOES. В таблице ниже приведено 30 самых мощных вспышек с 1975 года, по данным этих спутников.

Таблица 2 – анализ мощности солнечных вспышек за периоды 19.08.2017 г по 11.09.2017 г

Дата	Мощность, Х	Примечание
06.09.2017	9,3	Сильнейшая вспышка 24-го цикла солнечной активности (от группы пятен 2673)
05.12.2006	9,0	
07.09.2005	17,0	
04.11.2003	28,0	Сильнейшая вспышка 23-го цикла солнечной активности
29.10.2003	10,0	
28.10.2003	17,2	«Хэллоуинская» вспышка
15.04.2001	14,4	
02.04.2001	20,0	
06.11.1997	9,4	
02.11.1992	9,0	
15.06.1991	12,0	
11.06.1991	12,0	
09.06.1991	10,0	
06.06.1991	12,0	
04.06.1991	12,0	
01.06.1991	12,0	
22.03.1991	9,4	
25.01.1991	10,0	
24.05.1990	9,3	
19.10.1989	13,0	
29.09.1989	9,8	

Дата	Мощность, X	Примечание
16.08.1989	20,0	Сильнейшая вспышка 22-го цикла солнечной активности
06.03.1989	15,0	
20.05.1984	10,1	
24.04.1984	13,0	
17.12.1982	10,1	
15.12.1982	12,9	
09.07.1982	9,8	
06.06.1982	12,0	
11.07.1978	15,0	Сильнейшая вспышка 21-го цикла солнечной активности

Изучение солнечных вспышек является одной из актуальных направлений в физике, потому что вспышка представляет какую-то степень угрозы, в зависимости от своей мощности.

Наиболее неблагоприятными солнечные вспышки считаются для покорителей космоса. Представляя наибольшую степень угрозы в просторах космического пространства, волны мощной взрывной энергии вполне могут повреждать спутники связи, и даже космические аппараты, полностью выводя приборы и системы управления из строя. Вспышки на Солнце, образующие мощные потоки протонов, значительно повышают уровень радиации, вследствие чего люди в открытом космосе могут запросто подвергаться сильному облучению. Определенный риск облучения существует даже для пассажиров авиалайнеров, которые совершают перелеты в определенные периоды, приходящиеся на пики активности вспышек [4].

Солнечные вспышки могут представлять немалую опасность и для жителей нашей планеты, даже при том, что Земля защищена от них геомагнитным полем и атмосферным озоновым слоем. Каждая такая вспышка сопровождается облаком своеобразной плазмы и, достигая Земли, именно эта

плазма вызывает магнитные бури, негативно влияющие практически на все живые организмы и выводящие из строя самые мощные системы связи. После начала солнечной вспышки излучение доходит до поверхности Земли в течение 8-10-минутного периода, после чего в сторону нашей планеты направляются мощно заряженные частицы. Далее в течение трехдневного срока облака плазмы достигают Земли. Своеобразная взрывная волна сталкивается с нашей планетой и вызывает магнитные бури. Длительность каждой вспышки обычно не превышает нескольких минут, однако этого времени и мощности выброса энергии вполне хватает для того чтобы оказать влияние на состояние Земли и самочувствие ее жителей [4].

Исследования имеют фундаментальное значение для ядерной астрофизики, атмосферной физики и физики Солнца, и весьма актуальны в связи освоением космического пространства, проблемой защиты космических станций от мощных потоков солнечных выбросов, прогнозом и защитой самой Земли [6-7].

Проделанный анализ по данным космических телескопов по наблюдению солнечной активности представляют ценность для развития исследования свойств солнечных вспышек, так как одним из интересных явлений, происходящие на Солнце и его атмосфере является извержение из Солнца в окружающее космическое пространство огромных газоплазменных масс, т.е. солнечных вспышек.

Литературы

1. Кочаров Г.Е. О загадках Солнца // Соросовский образовательный журнал. - 1998. - №3. - С.100-104
2. Кузнецов В.Д. Космические исследования Солнца // УФН. - 2010. - №9. - Т.180. - С.988-989.
3. www.wikipedia.org
4. www.astronet.ru
5. www.tesis.lebedev.ru
6. Сарсембаева А.Т., Такибаев Н.Ж. Солнечные вспышки, зарегистрированные в 2011г // Известия НАН РК, серия физико-математическая. - 2011. - № 6(280). - С.29-37
7. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии по специальности 6D060400-Физика, Сарсембаева А.Т. «Ядерные реакции в атмосфере Солнца», 2012 год. УДК 539.17:523.9

CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY**Inorganic chemistry**

Рустембеков К.Т., Кошекova Н.К., Ибраева Ж.М., Сериков Ж.Ж.

*Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова,
Казахстан*

**СИНТЕЗ И РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ
ДВОЙНЫХ ТЕЛЛУРИТОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И
ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ**

В современной неорганической химии получение новых соединений, изучение их разнообразных химических и физических свойств не только обогащают наши знания о природе вещей, но имеют научное и прикладное значение для науки и техники. С этой точки зрения всестороннее и систематическое исследование соединений на основе селена и теллура, обладающих такими физико-химическими свойствами как полупроводниковыми, сегнето- и пьезоэлектрическими, вызывают огромный интерес. Кроме того, исследования последних лет, проводимые в этой области химии, показали, что полинеорганические соединения, синтезированные на основе оксидов редкоземельных, щелочных (щелочноземельных) металлов и неметаллов, с большей долей вероятности проявляют разнообразие в физико-химических свойствах. А двойные теллуриды редкоземельных и щелочноземельных металлов в этом отношении являются малоизученными соединениями.

В связи с этим целью данной работы является синтез и рентгенографическое исследование новых двойных теллуридов редкоземельных и щелочноземельных металлов состава $\text{LnM}^{\text{II}}\text{TeO}_{4,5}$ ($\text{Ln} - \text{Nd, Eu, Dy}$; $\text{M}^{\text{II}} - \text{Sr, Ba}$).

Синтез данных соединений проводили по керамической технологии из следующих исходных веществ: оксидов РЗЭ (III), Te(IV) и карбонатов Sr (Ba) марки «ч.д.а.».

Образование новых соединений контролировали методом рентгенофазового анализа. Рентгенограммы синтезированных поликристаллических порошков соединений индицировали методом гомологии. Пикнометрическую плотность теллуридов определяли по известной методике. Индифферентной жидкостью служил толуол. Плотность теллуридов измеряли 4-5 раз и данные усредняли.

В таблице 1 приведены результаты индицирования рентгенограмм исследуемых соединений.

Таблица 1

Результаты индицирования рентгенограмм синтезированных теллуридов

№ п/п	[°2Th.]	$d[\text{\AA}]$	Int. [%]	$10^4/d^2_{\text{эксп.}}$	hkl	$10^4/d^2_{\text{теор.}}$
1	2	3	4	5	6	7
NdSrTeO _{4,5}						
1	15,1416	5,8465	16	292,819	120	292,555
2	17,6505	5,0207	17	397,065	200	396,708
3	18,6932	4,7429	22	444,941	210	444,541
4	20,5001	4,3288	17	534,141	130	533,660
5	21,7723	4,0786	18	601,684	211	601,143
6	27,3287	3,2607	20	941,389	22-2	940,542
7	29,9506	2,9809	100	1126,408	222	1125,396
8	30,8916	2,8922	28	1196,559	30-2	1195,483
9	31,5266	2,8354	76	1244,979	31-2	1243,860
10	34,0421	2,6314	24	1445,496	22-3	1444,196
11	38,5515	2,3334	17	1838,283	160	1836,630
12	42,6649	2,1174	21	2232,466	15-3	2230,459
13	44,0284	2,0550	59	2370,102	153	2367,971
14	46,9718	1,9328	21	2679,272	352	2676,863
15	52,2151	1,7504	30	3266,751	263	3263,814
16	55,1571	1,6638	25	3615,667	27-3	3612,416

17	56,1139	1,6377	28	3731,831	62-1	3728,476
18	60,8415	1,5213	18	4324,750	174	4320,861
19	62,2022	1,4912	16	4501,102	065	4497,055
20	71,5525	1,3177	17	5764,446	50-6	5759,263
EuBaTeO _{4,5}						
1	19,367	4,580	25	476,837	121	476,970
2	21,960	4,044	28	611,440	11-3	611,658
3	23,423	3,795	22	694,416	320	694,768
4	24,612	3,614	25	765,609	401	765,024
5	26,362	3,378	18	876,330	12-3	877,203
6	27,228	3,273	43	933,754	10-4	933,560
7	29,425	3,033	27	1087,071	322	1087,502
8	29,950	2,981	100	1125,328	104	1126,151
9	31,208	2,864	30	1219,448	511	1219,695
10	33,462	2,623	18	1453,107	140	1453,184
11	34,189	2,461	21	1650,590	14-2	1653,437
12	36,474	2,246	17	1981,645	24-3	1981,733
13	40,107	2,107	45	2251,570	150	2250,374
14	42,877	1,958	24	2608,882	325	2608,562
15	46,337	1,8659	22	2872,103	443	2871,672
16	48,763	1,805	18	3068,290	253	3068,120
17	53,169	1,721	51	3375,415	82-5	3375,494
18	56,945	1,616	18	3830,514	146	3834,120
19	62,195	1,491	31	4496,030	940	4495,849
20	69,338	1,354	12	5453,389	373	5457,499
21	70,602	1,333	17	5628,067	67-1	5626,125
22	71,230	1,323	17	5715,458	905	5715,890
DySrTeO _{4,5}						
1	27,4308	3,249	52	947,463	440	948,186
2	29,2994	3,046	60	1078,032	441	1076,978
3	30,7854	2,902	100	1187,447	640	1186,359
4	33,7552	2,653	35	1420,626	351	1420,465
5	41,4197	2,178	27	2107,737	014	2107,292
6	44,1457	2,050	47	2380,024	11.3.2	2382,138

7	46,9914	1,932	25	2678,859	434	2677,445
8	47,8893	1,898	34	2776,158	653	2772,855
9	49,0105	1,857	31	2899,542	10.6.0	2897,513
10	52,0893	1,754	23	3249,170	054	3245,950
11	54,7544	1,675	56	3563,928	182	3561,971
12	56,8216	1,619	20	3815,339	264	3815,575
13	58,2281	1,583	23	3989,844	145	3990,701
14	60,2482	1,535	16	4245,128	283	4242,087
15	61,4988	1,507	19	4405,824	055	4405,824
16	62,4929	1,485	25	4534,929	864	4530,535
17	64,0886	1,452	23	4744,587	0.10.0	4742,822
18	65,5087	1,424	23	4933,520	326	4934,283
19	67,2486	1,391	23	5167,979	336	5171,548
20	69,4552	1,352	31	5469,614	20.2.2	5469,452
21	70,5985	1,333	18	5627,645	8.10.1	5627,982
22	72,8330	1,298	27	5939,709	22.1.1	5941,449
23	79,5509	1,204	24	6898,608	0.11.3	6899,639

На основании результатов индирования установлено, что $\text{NdSrTeO}_{4,5}$ кристаллизуется в моноклинной, а $\text{EuBaTeO}_{4,5}$ и $\text{DySrTeO}_{4,5}$ кристаллизуются в ромбической сингонии и имеют параметры элементарной ячейки, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Типы сингонии и параметры элементарной ячейки синтезированных теллуридов

Соединение	Сингония	Параметры решетки, Å			$V^0, \text{Å}^3$	$V^0_{\text{эл.яч.}}, \text{Å}^3$	Z	Плотность, г/см ³	
		a	b	c				$\rho_{\text{рент}}$	$\rho_{\text{пикн.}}$
$\text{NdSrTeO}_{4,5}$	моноклин.	9,58	14,40	10,12	1389,81	198,54	7	2,44	$2,33 \pm 0,10$
$\text{EuBaTeO}_{4,5}$	ромбич.	11,70	5,05	20,90	1233,40	205,60	6	2,43	$2,38 \pm 0,05$
$\text{DySrTeO}_{4,5}$	ромбич.	14,34	12,71	14,55	2633,44	263,34	10	2,84	$2,72 \pm 0,10$

На основании результатов индирования установлено, что $\text{NdSrTeO}_{4,5}$ кристаллизуется в моноклинной, а $\text{EuBaTeO}_{4,5}$ и $\text{DySrTeO}_{4,5}$ кристаллизуются в ромбической сингонии и имеют параметры элементарной ячейки, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Типы сингонии и параметры элементарной ячейки синтезированных теллуридов

Соединение	Сингония	Параметры решетки, Å			$V^0, \text{Å}^3$	$V^0_{\text{эл.яч.}}, \text{Å}^3$	Z	Плотность, г/см ³	
		a	b	c				$\rho_{\text{рен.т}}$	$\rho_{\text{пикн.}}$
$\text{NdSrTeO}_{4,5}$	моноклин	9,58	14,40	10,12	1389,81	198,54	7	2,44	$2,33 \pm 0,10$
$\text{EuBaTeO}_{4,5}$	ромбич.	11,70	5,05	20,90	1233,40	205,60	6	2,43	$2,38 \pm 0,05$
$\text{DySrTeO}_{4,5}$	ромбич.	14,34	12,71	14,55	2633,44	263,34	10	2,84	$2,72 \pm 0,10$

Удовлетворительное согласие опытных и расчетных значений $10^4/d^2$ (табл.1), рентгеновской и пикнометрической плотностей (табл. 2) показывает корректность результатов индирования.

Таким образом, можно заключить, что в результате твердофазного синтеза получены новые двойные теллуриды неодима-стронция $\text{NdSrTeO}_{4,5}$, европия-бария $\text{EuBaTeO}_{4,5}$ и диспрозия-стронция $\text{DySrTeO}_{4,5}$. Рентгенографически определены типы сингонии и параметры элементарной ячейки синтезированных теллуридов. Данные рентгенографического исследования показывают, что синтезированные теллуриды кристаллизуются в структурном типе искаженного перовскита R_mZ_m . Это позволяет предположить, что данные соединения могут обладать уникальными физико-химическими свойствами.

Rustembekov K.T., Alseitova U.A., Saduakasova D.Zh.

Ye.A.Buketov Karaganda State University, Kazakhstan

SYNTHESIS AND RADIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF NEW DOUBLE ERBIUM TELLURITES

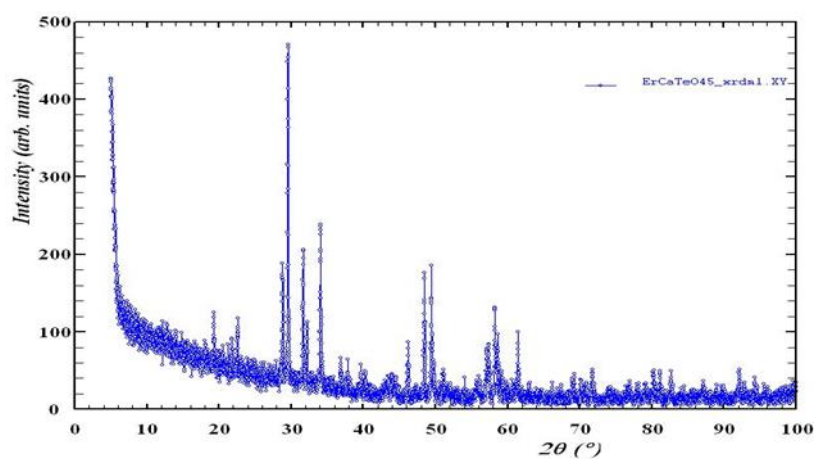
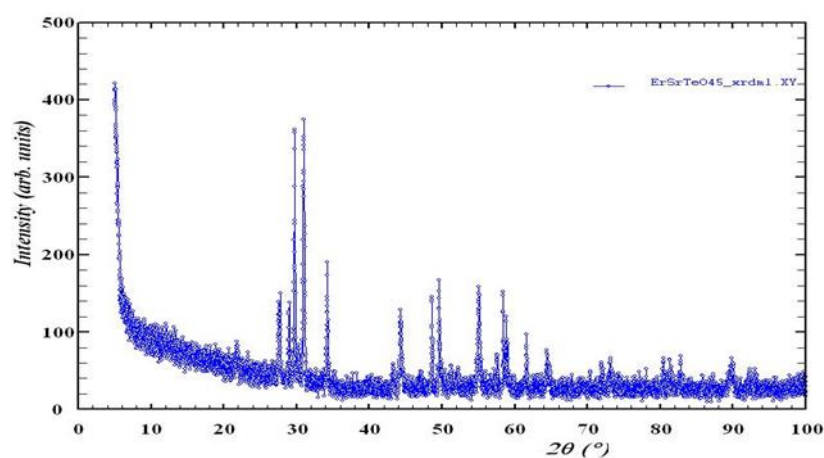
Tellurium and its compounds are promising targets for the search for new semiconductor and ferroelectric materials. Especially for poorly studied complex oxo-compounds, double tellurites of s-d and s-f- elements, which are particular, theoretical and practical interest for inorganic materials science as promising substances with valuable physicochemical properties.

In this regard, the purpose of this work is the synthesis and study of the radiographic characteristics of the double tellurites of $\text{ErM}^{\text{II}}\text{TeO}_{4.5}$ ($\text{M}^{\text{II}} - \text{Ca, Sr}$) composition.

The synthesis of these compounds was carried out on ceramic technology from the following starting materials: Er_2O_3 , TeO_2 , and CaCO_3 (SrCO_3) of stamps «pure for analysis»

The formation of a new compound was monitored by X-ray phase analysis. X-ray synthesized polycrystalline powder was indicated by homology method. The pycnometric density of tellurite was determined by the known methodology. Toluene was served as an indifferent liquid. Density of tellurite was measured 4-5 times and data were averaged.

Figures 1 and 2 show the diffraction patterns of synthesized double erbium tellurites.

Fig.1 – Diffractogram of erbium-calcium tellurite $\text{ErCaTeO}_{4,5}$ Fig.2 – Diffractogram of erbium-strontium tellurite $\text{ErSrTeO}_{4,5}$

The table 1 shows the results of the X-ray diffraction indexing of the tested compounds.

Table 1 – X-ray indexing of synthesized tellurites

N° n/n	$[^{\circ}2\theta]$	$d, \text{\AA}$	$\text{Int.}[\%]$ I	$10^4/d^2_{\text{exper.}}$	hkl	$10^4/d^2_{\text{theor.}}$
1	2	3	4	5	6	7
$\text{ErCaTeO}_{4,5}$						
1	19,321	4,590	17	474,9	210	474,4
2	21,795	4,074	18	602,8	130	602,0
3	28,814	3,095	37	1044,1	002	1043,8
4	29,551	3,021	100	1096,9	012	1099,1
5	31,663	2,823	39	1255,3	311	1259,4

1	2	3	4	5	6	7
6	32,214	2,776	21	1298,2	240	1303,1
7	34,054	2,631	57	1446,2	330	1440,4
8	36,777	2,442	15	1678,5	400	1676,7
9	39,529	2,278	34	1928,7	042	1927,7
10	40,153	2,243	3	1987,5	302	1986,9
11	48,457	1,877	22	2840,4	520	2840,8
12	48,564	1,873	13	2852,2	033	2845,8
13	49,441	1,842	59	2949,7	133	2950,6
14	51,070	1,787	13	3133,9	162	3137,4
15	57,110	1,612	17	3853,6	172	3855,6
16	57,373	1,605	21	3886,2	522	3884,7
17	58,227	1,583	27	3992,6	620	3993,6
18	61,416	1,508	18	4398,7	024	4396,3
19	69,105	1,358	28	5425,4	472	5427,5
20	71,725	1,315	20	5788,7	101	5785,4
ErSrTeO _{4,5}						
1	12,058	7,333	34	186,1	-101	185,9
2	14,361	6,162	26	263,5	110	263,4
3	20,628	4,302	14	540,7	101	538,5
4	21,802	4,073	39	603,2	020	602,6
5	23,289	3,816	51	687,1	111	689,2
6	29,720	3,003	90	1109,3	-312	1105,3
7	30,982	2,884	100	1203,2	211	1203,6
8	34,236	2,617	82	1461,3	102	1463,3

9	44,314	2,042	85	2399,0	013	2396,2
10	48,614	1,871	56	2857,7	240	2861,3
11	49,607	1,836	60	2968,3	510	2968,5
12	51,218	1,782	36	3150,9	331	3148,7
13	55,076	1,666	82	3605,7	033	3601,4
14	57,511	1,601	35	3903,4	213	3904,8
15	58,413	1,578	23	4015,9	051	4015,8
16	58,829	1,568	46	4068,2	-703	4066,1
17	61,578	1,505	35	4419,3	-624	4420,9
18	64,464	1,444	58	4797,8	-515	4798,4
19	71,889	1,312	39	5811,5	-144	5809,9
20	73,269	1,291	49	6005,4	214	6003,9
21	78,084	1,223	33	6691,8	-606	6692,7

The experimental and calculated values of $10^4/d^2$ (table 1), X-ray and pycnometric densities (table 2) are in satisfaction agreed with each other, which confirm the accuracy and correctness of indexing results and suggests that the $\text{ErCaTeO}_{4,5}$ compound crystallizes in rhombic syngony and $\text{ErSrTeO}_{4,5}$ in the monoclinic syngony and have the parameters of the elementary cell presented in the table 2.

Table 2 – Types of syngony and parameters of elementary cell of tellurites

Compound	Syngony	Lattice parameters, Å			$V^0, \text{Å}^3$	$V^0_{\text{el}},$ latt., Å^3	Z	Density, g/cm^3	
		a	b	c				$\rho_{\text{x-ra.}}$	$\rho_{\text{pycn.}}$
$\text{ErCaTeO}_{4,5}$	rhombic	9,77	13,46	6,19	814,47	101,8	8	4,0	$3,9 \pm 0,10$
$\text{ErSrTeO}_{4,5}$	monoclinic	11,08	8,15	7,44	571,73	71,46	8	6,4	$6,3 \pm 0,10$

Thus, new double erbium $\text{ErCaTeO}_{4,5}$ and $\text{ErSrTeO}_{4,5}$ tellurites were synthesized in a solid phase manner. Their syngony types and unit cell parameters are radiographically determined. X-ray data shows that synthesized tellurites crystallize in the distorted perovskite structural type P_m3_m . This suggests that these compounds may have unique electrophysical properties.

Literature:

1. Yu.D.Tretyakov, O.A.Brylev – New generations of inorganic functional materials// Journal of the Russian Chemical Society named after D.I.Mendeleev– 2000. – e.45. - №4. – P.10.
2. K.T.Rustembekov, A.T.Dyusekeeva, Tellurites of Some s-f-Elements: Synthesis, X-ray Diffraction, and Electrophysical Properties // Russian Journal of General Chemistry.- 2012. - Vol.82.-No8. - P.1357-1360.**DOI:** 10.1134/S1070363212080051
3. K.T.Rustembekov, A.Zh.Bekturganova. X-ray Diffraction and Thermodynamic Characteristics for Tellurite of the Composition $\text{Li}_2\text{CeTeO}_5$ // Russian Journal of Physical Chemistry A. - 2017. - Vol.91. – No4. -P.622-626. **DOI:** 10.1134/S0036024417040252
4. L.M.Kovba, V.K.Trunov– X-ray phase analysis. – M.: Pub-g house MGU, 1976. – 256p.
5. S.S.Kivilis – Liquid and solid density measurement technique . – M.:Standartgiz, 1959. – 191p.

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

The urban design and landscape architecture

Таджикулова Н.А.

Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті

ГЕОКОМПЛЕКСТЕРДІҢ ЖАЛПЫ ҚАСИЕТТЕРІ

Ландшафттануда геокомплекс ұғымы «система» ұғымымен тығыз байланысты. Алғаш рет табиғи комплексті система деп атаған Н.А.Солицев: «Ландшафт дегеніміз заңдылықты құрылған кіші территорияныңкомплексер жиынтығы-система»-деп жазды. Бірақ физикалық географияда қолданылатын ұғымына тереңірек, толық түсінікті кейіннен В.Б.Сочава берді, геокомплексерді әртүрлі деңгейдегі геосистемалар деп қарастырады. Оған негіз болып отырған геокомплексің компоненттері арасындағы тығыз байланыс нәтижесінде қалыптасатын біртұтастығы. Сонымен қатар басқа да ортақ белгілері: иерархиялық қасиеті (төменгі деңгейдегі геокомплексердің жоғарғы деңгейге бағыныштылығы), құрылымы, ұйымдасуы, тұрақтылығы, сыртқы орта факторларына тәуелділігі. «Геосистема» - ол биогендік және абиогендік географиялық компоненттерді, олардың қарым-қатынастағы байланысын қамтитын «толық» географиялық система – деп жазды А.Г.Исаченко. Ал жеке топырақ жамылғысы - өсімдік, атмосфера - дүние жүзілік мұхит т.б. сияқты системалар типтерін геосистемамен салыстырғанда парциальды системалар деп қарастырады. Сондықтан геокомплексің жекелеген компоненттері геосистеманың подсистемасы болып табылады.

Геокомплексің құрылымы, яғни оның ішкі элементтерінің бірліктері, байланысы арқылы анықталады. Осы элементтер вертикальдық және горизонтальдық бағытта бір жүйеге келген «каркас» іспеттес. Кез-келген объектінің ішкі құрылым ерекшеліктерін, кеңістікте орналасуын айқындайды. Климаттық, геоморфологиялық сыртқы факторлардың нәтижесінде өзгеріске ұшыраса да ішкі қасиеттері белгілі бір шекте тұрақты ауытқып отырады.

Геокомплексердің вертикальдық құрылымы олардың компоненттік ярустарға жіктелуінен көрінеді: өсімдік жамылғысы, топырақ түрлері, тау

жыныстары, табиғи су, атмосфера. Дегенмен, геокомплексстердің вертикальдық құрамын олардың заттық құрамына қарай басқаша да орналастыруға болады: литогенді (тау жыныстары, борпылдақ тау жыныстары, топырақтың минералды қабаты), литогидрогенді (жер асты суларымен қаныққан жыныстар мен борпылдақ жыныстар), гидрогенді (жер беті ағын сулары, суаттар), биоатмогенді (өсімдік жамылғысы, топырақтың органогенді қабаты, биоценоздың жоғарғы деңгейіне дейінгі атмосфера қабаты), атмогенді (өсімдік жамылғысының жоғарғы бөлігіндегі атмосфераның төменгі шегі).

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Николаев В. А. Ландшафтоведение: Семинарские и практические занятия. — М., 2000.
2. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения: М.: Прогресс, 1994.
3. Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды М., 1995.

Modern construction materials

Жұмағалиев І.К.

Сәулет-құрылыс факультеті

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - т.ғ.к. аға оқытушы Дюсембинов Д.С.

ҒИМАРАТ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЖАҢА МОДЕРНИЗАЦИЯЛАНҒАН ҚАЛЫПТЫ ҚЫЗЫЛ КІРПІШТЕ ПАЙДАЛАНУ

Керамикалық кірпіш қабырғаға арналған әмбебап материал болып саналады. Конструктивті жылуоқшаулағыш болғандықтан, ол көтергіш қабырғаларды тұрғызуда қолданылады. Көпіршікті және қуыс, сонымен қатар тығыздығы төмен болған жағдайда, айтылған кірпіштерді сыртқы қабырғаны жылумен оқшаулау жұмыстары кезінде қолданады. Сонымен қатар, ұсақ және ірі блокты элементтерден, минералды мақта, пенополистирол, жұмсақ тақтамен жылу материалдарымен өңделетін қабырғаларды қаптауда қолданылады. Қаптау жұмыстарында қуысты беттік кірпіш өлшемдері 250x120x65мм және 250x120x138мм, беріктік маркасы М100 және аязға төзімділігі F25-тен төмен емес болуы тиіс.

Беттік қуысты кірпіш және тас көптеген зауыттарда пластикалық қалыптау әдісімен жасалынады. Тас және кірпіш алу үшін саздың бастапқы күйін бұзып, оны басқа қосалқы материалдармен араластыру арқылы алады. Кірпіш жасау үшін керамикалық қоспада пластикалық саз және ауытқу мен күйіп кететін қосымшалар алынады. Алынған біркелкі пластикалық қоспа су немесе бу арқылы ылғалдандырылады да, сонан соң араластырылады. Кірпіш немесе тастың сапасы сазды шикізатқа және оның өңделуіне байланысты болып келеді. Қолданылатын саздың технологиялық кемшіліктерін қосымшаларды қолдану арқылы жояды. Қосымшаларды қолдану қажеттігі керамикалық бұйымдардың сапалық көрсеткіштерін жоғарылату үшін арналған. Сазды қайта өңдеу сапалы сазды өңдеу құрылғысына тікелей байланысты болып келеді. Кірпіш не тас жасауда керамикалық кірпішті пластикалық қалыптау өндірісі эффективтілігін

жоғарылату жалпыланған. Дайындалған нормалды қалыптық ылғалдылығы бар сазды қоспадан вакуумды ленталық прессте шикізатты даярлайды. Керамикалық қоспаны өткізгішке салып, ол қоспа бұранда білігі арқылы нығыздағыштың цилиндр бөлігіне өтеді де, нығыздағыштың басына түседі. Нәтижесінде, жеткілікті мөлшерде тығыздалып, саңылаудан тегістелген күйінде шығады. Оны кескіш құралмен кесіп, берілген өлшемдер бойынша бөліктерге сәйкестендіреді. Сазды қоспаны тығыздау нығыздағыштың басында орындалады. Кескін саңылауға қатысты бағытта азайып, дөңгелек күйден тік бұрышты болып өзгереді. Саңылау тесіктерінің өлшемдері нығыздалатын керамикалық қоспаның деформациясы және шикізатты күйдіру және кептіру кезінде шөгуіне қатысты алынады. Керамикалық қоспаның нығыздағыштың үстінде айналып кетпеуі үшін қалып іші арнайы кедірлі бұдырлы етіп жасалынады. Қоспаның келуін жақсарту үшін ұстағыш бұранда орнатылады. Нығыздағыштың білігінің жүзі үздіксіз тұрақты қадамы бар винтпен жабдықталған. Буландырғыш білік екі ретті кірісі бар, сыртқа шығып тұратын конусқа ұқсас етіп жасалынған.

Керамикалық қоспаның саңылаудан өтуін біркелкілігін қамтамасыз ету үшін, саңылау бұрыштарында ойыстар, ал бөренеге тежегіш пластиналар орнатады. Ленталы нығыздағыштың жұмысын жақсарту үшін бұранданың диаметрінен саңылаудың шығысының диаметрі кем болуы тиіс. Керамикалық қоспаны нығыздау бұранданың жұмысынан туындайтын қысым арқылы жүреді. Осы шарттарды орындаған кезде нығыздағыш астындағы қоспа тегістелген брус болып шығады. Соққы жүзі арқылы туындайтын қысымның сәйкес келмеуі нәтижесінде қоспаның спиральды қозғалысы туындап, ол дайын өнімде S-тәрізді жарықшақтар пайда болуына алып келеді. Ленталы нығыздағыштың цилиндрінің ішкі беті мен соққы жүзінің арасында алшақтық 3 мм –ден асса, қоспаның қайта қозғалысы орын алады. Ленталы нығыздағышта керамикалық қоспаның иілгіш деформациясы пайда болып, мұндағы көлем 0,2-0,4%-ға артады. Иілгіштік деформациясы ең үлкен көрсеткіші ылғалдылығы төмен аз ғана ауытқуы бар саздарда көрінеді. Көбіне қуатты нығыздағыштарда өнімдерді қалыптауда білінеді. Ылғалдың оптималды көрсеткішін сынау әдісімен нығыздағыштардағы қысымның түсуіне байланысты етіп алады. Ылғалдылығы төмен керамикалық қоспа беріктігімен және кептіру кезінде шөуге төзімділігімен, сонымен қатар төмен қалыптау әрекеттілігімен ерекшеленеді.

Сондықтан мұндай қоспаны даярлау жоғары қысым астында жүргізіледі. Жоғарыда айтылған шарттарды орындамған жағдайда, керамикалық өнімдердің беріктігінің, аязға төзімділігінің, және де жылуқорғағыш қасиеттерінің төмендеуіне алып келеді.

Ауаөткізгіш қабаттарының жылу өткізуі конвенция жылуөткізгіштігі және сәуле өткізгіштігі арқылы іске асады. Керамикалық заттардағы ауа өткізу қабаты арқылы өтетін жылудың барлық көлемі мына теңеу арқылы шешіледі:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Q_1 - жылуөткізгіш арқылы өтетін жылу, Вт/ м²;

Q_2 - конвекция арқылы өтетін жылу мөлшері, Вт/ м²;

Q_3 - сәуле өткізуі арқылы өтетін жылу мөлшері, Вт/ м²;

Конвекция арқылы жылу өткізуі жоқ жіңішке кеңістік үшін жылу өткізгіш арқылы жылу өткізу қатты заттардағы жылу өткізу заңына бағынады және мына формула арқылы анықталады:

$$Q_1 = (\tau_1 - \tau_2) \frac{\lambda_1}{\delta},$$

Мұндағы λ_1 - ауа өткізгіштегі қозғалмайтын ауа коэффициенті, ол 0,02 ден 0,028 Вт/(м·°С) дейін, - 50 С ден + 50 С дейін болады.

δ - ауа өткізгіш қабатының қалыңдығы, м;

τ_1 ; τ_2 - ауа өткізгіш қабатының вертикальды қабатының температурасы, сонымен қатар ішкі және сыртқы температурасы.

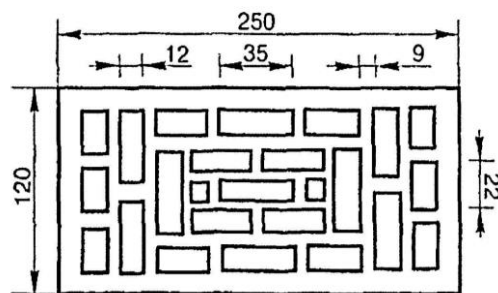
Керамикалық кірпіш пен тастардың қолданылуының қалыпты ылғал, сулы режим

дегі жағдайын теңестіру тәсілін анықтау үшін кешенді зерттеу жүргізілді. Кірпіштердегі қуыстарды бір – біріне сәйкес келетіндей етіп орналастыру жылу өткізу коэффициенттерінің бірдей болуына әсерін тигізеді. Бұлай жасау кірпіштің жылуды жақсы ұстап, аяздарға қарсы тұруына өз әсерін тигізеді. Мұндай кірпіштің құрылымы 1, 2 суретте көрсетілген. МЕСТ 530-2012-ке сәйкес жүргізілген эксперимент нәтижесінде кірпіштер өз көлемін сақтап қалған, және сонымен қатар ол кірпіштер аязға төтеп беріп, оларды қатырып қайта жібіткен кезде де өз формаларын сақтаған. Балшқтың икемділігі қалыпты түрде 12,15 есебінде болды. Көлеміне, тығыздығына және ішіндегі ірі тастардың болуына

байданысты балшық пробасы орташа типке жатады. Жіңішке дисперсиялық фракциялар жағынан ол төменгі дисперсиялыққа жатады. Ішіндегі заттар 10мкм – 72,5 %, 1 мкм – 32,18% балшық пробасын кептіруге төзімділік жағынан орташа типке жатады. Формалық қасиеттердің көрсеткіші сыртқы және ішкі үйкелістерге байланысты болады. Егерде ішкі үйкеліс массасы машинаның үйкеліс массасынан көп болса ғана оны форматтау мүмкін болады.

1-кесте. Ғимараттардың сыртқы қабырғаларының жылу сақтағыш қасиеттері мен үй-жайлардың температуралық-ылғалдық рәсімінің қасиеттері.

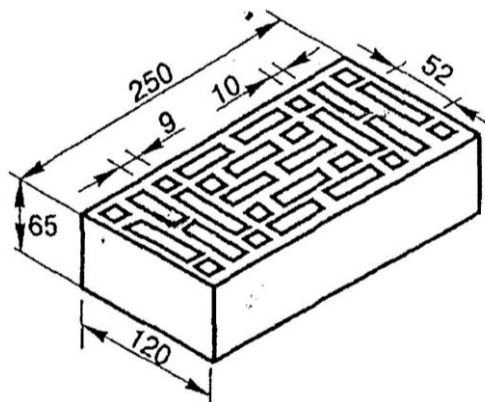
Үй-жайдың температур-Алық ылғалдық режимі	Сыртқы Ауаның температурасы $t, ^\circ\text{C}$	Беткі температура $t, ^\circ\text{C}$		Жылу ағынының тығыздығы $q, \text{Вт/м}^2$	Ылғалдың қабырғаға массалық қатынасы $\omega, \%$		Сыртқы қабырғалардың жылу беруге кедергісі $R_0, \text{м}^2 \cdot \text{C/Вт}$	
		ішкі	сыртқы		есіткі	эксперименттік	СНиП бойынша	эксперименттік
$t_B = 18^\circ\text{C}$ $\varphi_B = 55\%$	-12,5	14,6	-8,7	23,3	2	1,8	1,10	1,15
$t_B = 25^\circ\text{C}$ $\varphi_B = 55\%$	-10,5	9,5	-8,6	33,1	2	2,4	1,16	0,96
$t_B = 25^\circ\text{C}$ $\varphi_B = 55\%$	-11,2	9,2	-8,5	34,2	2	2,9	1,21	0,92



1-сурет. Керамикалық кірпіштегі қуыстардың ұтымды орналасу құрылымы

Қабырғалардың керамикалық материалдардан жасалуы техникалық жағынан, мықтылығы жағынан және аязға төзімділігі жағынан өте күшті болып табылады. Бұл қасиеттердің қатарын кірпіштің климат ауысуында, яғни қату мен еру 50-100 ретке дейін болған жайғдайда да қабырғаның сыртқы бетінің бұзылмауына әсерін тигізеді, сонымен қатар жөндеу жұмыстарын жиі жасаудан құтқарады.

Сыртқы қабырғадағы тегіс орналасқан аязға төзімді және мықты F50 маркалы кірпіші. Бірінші капиталды жөндеу жұмысына дейінгі уақыт – 80 жыл. Қабырға қалыңдығы 640мм.



2-сурет. Керамикалық кірпіштегі қуыстардың ұтымды орналасу құрылымы

Сыртқы үш қабатты жылуұстағыш толтырылған, тегіс аязға төзімді F25 маркалы керамикалық кірпіштен құрылған қабат МеСТ II-22-81 = 1,89м²*С/Вт сәйкес. Қабырғаның жалпы қалыңдығы 500 мм. Бірінші жөндеу жұмысына дейінгі уақыт - 50 жыл.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. МСТ 530-2012 «Керамикалық кірпіш және тас. Жалпы техникалық шарттар»(МСТ 530-2007 орнына)
2. Сатеков Б.С. Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары. Тараз: Сенім – 2007.
3. Сайбулатов С.С. Полусухое прессование керамического кирпича на основе суглинка. Алматы, КазГАСА, 2000.
4. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. - М.: Стройиздат, 1990 г.
5. Материаловедение в строительстве. Под. Ред. Рыбьева И.А. – М.: Издательский центр «Академия», 2006

Куаныш І.Е. , Рейфжанова Ж.Р.

kuanysh_iliyas@mail.ru, Zhazi_1590@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Құрылыс материалдары, бұйымдары және конструкцияларының өндірісі» мамандығының магистрлері, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі, профессор, техника ғылымдарының докторы

Аруова Л. Б.

ІШКІ ЖЫЛУДЫ САҚТАУ ЖӘНЕ СУЫҚҚА ҚАРСЫ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОСУ АРҚЫЛЫ ҚЫСҚЫ МЕЗГІЛДЕ БЕТОННЫҢ ҚАРҚЫНДЫ ҚАТУЫ.

Бетон қазіргі құрылыс саласында ең негізгі материал болып табылады. Олсыз бірде-бір ғимараттар мен үймереттер тұрғызылмайды. Сонғы болжамдар бойынша, бетон келесі жүз жылдықта ең негізгі құрылыс материал болып қалады.

Экономикалық жағдайларға байланысты құрылыс саласына сұраныс көбейді. Сондықтан құрылысты қыстың бірнеше айына тоқтату тиімді емес. Қазақстанда қазіргі таңда құрылыс жұмыстары қыс кезінде де тоқтамай жүріп жатыр.

Қыс мезгілінде құрылыс жұмыстарын жүргізу қосымша қаражат жұмсауды талап етеді. Қатты аяз болған жағдайда бетон тасымалдау кезінде жылу жоғалтады, қалыптар мен арматураның суық жерде орналысуы кері әсерін тигізеді.

Қыс мезгіліндегі монолит жұмыстарының көрсеткіші бойынша, қосымша шығын бетонның катаюына қажетті температураға жеткізу үшін кетеді. СНиП 3.03.01-87 бойынша бетон жұмыс жасау үшін 28 тәулік немесе 70 % беріктігін жинау керек.

Қазіргі таңда қыс мезгілінде жұмыс істеу үшін қысқы бетондаудың көптеген түрлері ойлап табылды. Қысқы бетондаудың әрбір түрі қолдану факторларына байланысты тиімді, олар: ауарайы жағдайы, арматураның сипаты және пайдалану шарттары.

Қазіргі таңда қолданыстағы қысқы бетондауды 2 топқа жүктесек болады. Бірінші топқа аязға төзімді қоспалар қосу және термос әдісін жатқызсақ, екінші топқа бүкіл бетон ішкі жылытуды жатқызсақ болады. 1 кестеде қысқы бетондауда қазіргі таңда қолданылатын әдістер көрсетілген.

	Аязға төзімді қоспалар	Термос	Электродты жылыту.	Сымдарымен жылыту.	Электромагниттік өрістегі жылу.	Инфрақызыл қыздыру
Тиімділігі	1.Материалдардың төмен құны; 2.Арнайы қымбат жабдықтардың болмауы; 3.Еңбек шығындарының төмендігі; 4.Іске асыру жеңілдігі;	1.Төмен шығындар; 2.Қарапайым процесс.	1.Әдісті жоғары жылу тиімділігі; 2.Орнатудың сенімділігі мен ыңғайлылығы; 3.Кез-келген қалыңдық пен кез келген пішіндегі жылу құрылымдары.	1.Төмен шығындар; 2.Әдісті жоғары жылу тиімділігі;	1.Төмен шығындар; 2.Жылыту біркелкілігі; 3.Қосымша жабдықтардың болмауы.	1.Өсімдіктер төмен кернеулі желілерден жұмыс істейді ----- Қосымша жабдықтардың болмауы; 2.Әдістің жоғары термиялық тиімділігі. (энергия шығыны төмен);
Жағымсыз әсері	1.Конструкцияның нақты қабілетін анықтауға уақытты арттыруы; 2.Төмен температурада жарамсыз	1.Өте төмен температураларда тиімсіздік; 2.Күрделі құрылымдарға жарамсыз; 3.Шағын салқындату алаңы бар құрылымдарға ғана жарамды.	1.дайындаудың едәуір уақыты (қосымша электрохимиялық есептеулерді қоса алғанда); 2.Қосымша жабдықтар (трансформаторлар); 3.Энергияны жоғары тұтыну (1000 кВт-тан 3-5 текше метр бетон қоспасы үшін); 4.Білікті мамандарға деген қажеттілік.	1.Сымды қайта пайдалану мүмкіндігінің болмауы; 2.Қосымша жабдықтардың үлкен саны (трансформаторды төмендету, жылу қорғау құралдары, магистральдық кабельдер және т.б.) қажеттілігі; 3.Орнатудың күрделілігі.	1.Әрбір құрылым үшін күрделі есептеулер жиынтығын жүргізу; 2.Шектеулі типтегі құрылымдарда қолдану мүмкіндігі.	1.Бір радиатордың салыстырмалы түрде аз жұмыс алаңы мен жылыту тереңдігі; 2.Орнатуды (қосымша кеңістік) орналастыру қажеттілігі. бетінің ауданы 2000-3000 см ² / г. СНР күлінің калориялығы 1000-нан 3200 ккал / кг-ға дейін. Қоспаның құрамы 15% -дан 45% күл СНР-ге енгізілді.

1-кесте. Қысқы бетондау түрлері.

Қысқы бетондауда тек бетон құйғанда ғана емес, оны тасымалдау кезінде бетон қатып қалмауын ескеру қажет. 1 кестеге сүйіне отырып, қысқы бетондауда экономикалық тұрғыда және бетон сапасына сүйіне отырып аязға төзімді қоспалар және жылыту сымдарымен әдістерін қолдану тиімді болып келеді. Бұл аралас әдісте аязға төзімді қоспалар бетонды құрылыс аланына жеткізіп, және оны қалыпқа құйғанға дейін өз жұмысын атқарады. Бетонды құйып болғаннан кейін, сымдарды тоққа қосу арқылы бетон беріктік жинап бастайды. Бұл жерде аязға төзімді қоспалар бетон беріктігін жинауында рөл атқармайды.

**Біріккен әдіспен қыздырылған бетонның
беріктігі 8 сағат изотермиялық ұстау**

Қоршаған орта температурасы, С	С/Ц	Қоспа	Жылыту реті, С	Рсж, МП
5	0,41	НН	60	27,2
-5	0,41	НН	60	26,0
-15	0,41	НН	60	25,7

**Бетонды электротермиялық өңдеуге арналған
салыстырмалы шығындар**

Атауы	Біріктірілген әдісі
Электр энергиясы	100 кВт ч- 1216 тг
Жылытқыш құны	1 км - 8000 тг
Нитрит натрия	1 кг – 340 тг
Барлығы	9556 тг

2-3 кестеге сүйіне отырып аязға төзімді қоспалармен ішкі сымдармен жылыту бетон беріктігін және экономикалық тұзғыда тиімді болып келеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. СН РК 5.03-07-2013 - НЕСУЩИЕ и ограждающие конструкции.
2. СНиП РК 5.03-34-2005 - Бетонные и железобетонные конструкции.
3. Абдуллаев М.М. Ускорение твердения бетона за счет использования солнечной энергии. - В кн. Развитие технологии, расчета и конструирования железобетонных конструкций. М., НИИЖБ, 1982

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY

Computer science and programming

Астамбаева Ж.Қ.

Абай атындағы ҚазҰПУ

1 курс докторанты

АЛГОРИТМ ЖӘНЕ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ АЛГОРИТМДІК САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Адам әрекетінің нәтижесі өз амал-әрекеттерінің алгоритмдік мәнін қаншалықты түсінетіндігіне тікелей байланысты. Орындалатын әрекеттердің алгоритмдерін түсіну және жасау адам әрекетінің ерекше компоненті, оның ақыл-ой және мінез-құлқы мәдениетінің құрамды бөлігі бола бастайды. Алгоритм – білім берудің түрлі салаларында кездесетін қолданбалы ұғымдардың бірі, дегенмен ол математика мен информатиканың да маңызды ұғымдарының бірі.

Алгоритм – түпкі шешімге алып келетін, әрекеттер, жоспар тізбегінің сипаттамасы. Біз бұл ұғымды түрлі қызмет салаларында кездестіреміз. Мысалы, аспаздық кітаптар, әр түрлі құралдарды қолдану нұсқаулықтары, математикалық түрлі тапсырмаларды орындау реті.

Туғаннан бастап баланы тәрбиелеу, оларды әртүрлі ережелерді сақтауды, ертеңгісін жуыну, киіну, шешіну, тамақ ішу, сабаққа бару, жолдан өту .т.б. меңгеруді және қатаң орындауды талап етеміз. Одан әрі бала-бақшада және мектепте тәрбиеленудің күн тәртібі болады. Оларды оқыту белгілі ретпен өтеді. Ал барлық мүмкін болатын ойындар ереже бойынша ұйымдастырылады. Демек кез-келген іс-әрекеттер анықталған жарлық бойынша жүзеге асады, яғни анықталған алгоритм бойынша орындалады.

Адам жас кезінен бастап күнделікті өмірде алгоритмді меңгереді және орындайды. Яғни, алгоритм дегеніміз – жеке қадамдардан тұратын, формальды түрде жазылған реттелген нұсқаулар тізбегі.

Адам қашандақарапайым әрекеттерді механикалық тұрғыдан ойланбастан орындай береді. Мысалы, есікті кілтпен қалай ашу керектігін жақсы білеміз. Дегенмен, мұны балаларымызға үйрету үшін бұл әрекеттерді және олардың ретін айқын үйретеміз. 1. Кілтті қалтадан шығар. 2. Оны құлып ұңғысына сал. 3. Сағат тіліне қарсы екі рет бұра. 4. Кілтті шығар.

Сіз айналаңызда мұқият қарасаңыз, өзіміз үнемі орындайтын алгоритмдер жиынын байқайсыз. Алгоритмдер әлемі алуан түрлі.

«Алгоритм» ұғымын тереңірек түсіну үшін қоршаған ортамыздан алуан түрлі амал-әрекет ретіне көптеп мысалдар келтіруге болады. Қоғамда өмір сүріп жатқан адамдардың басым көпшілігі таңертең жұмысқа жеткенге дейін бірнеше әрекеттер жасайды, осы әрекеттерді санамалап беріп көрсек, шамамен мынандай әрекеттер реті шығады:

Будильник шырылдайды – біз оянамыз.

Оянамыз, төсектен тұрамыз да, үйде киетін киімімізді киеміз.

Жуынып, шайынамыз.

Өзімізге таңғы ас дайындаймыз.

Таңғы ас ішеміз.

Киінеміз де, көшеге шығамыз.

Аялдамаға келіп, автобус күтеміз.

Жұмысқа барамыз.

Тура осындай әрекеттер таңертең тағы да бір жерлерде болып жатуы мүмкін. Міне, осындай алдын ала анықталған логикалық негізделген әрекеттердің реті алгоритм деп аталады. Жоғарыдағы алгоритмге «жұмысқа дайындалу алгоритмі» деген атау беруге болады.

«Алгоритм» ұғымына сөздіктер мен энциклопедияларда түрлі анықтамалар беріледі.

Информатика саласындағы америкалық ғалым Дональд Эрвин Кнут мынандай анықтама береді: «Алгоритм – нақты міндеттер жиынын шешуге арналған операциялардың ретін анықтайтын ережелердің ақырғы жиынтығы және оның маңызды бес сипаты бар: соңғылық, анықтылық, кіріспе, қорытынды, тиімділік» [1].

Орыс ғалымы Т.А.Ефремова өзінің құрастырған «Орыс тілінің түсіндірме сөздігінде» алгоритмге төмендегідей анықтамалар береді: Алгоритм – 1.

Операциялардың немесе есептеулердің анықталған рет тәртібі (математикада). 2. берілген мәліметтерден ізделінді нәтижеге қарай өтуға мүмкіндік беретін электронды есептеуіш машинаға арналған бағдарлама (информатикада). 3. ауысп. Қандай да бір әрекеттің жалпыланған сызбасы [2].

Осы ұғым жайлы орыс тілін терең зерттеушілердің бірі – С.И.Ожегов былай жазады: «Алгоритм – берілген міндетті шешуге арналған амал-әрекеттердің жиынтығы» [3].

Алгоритм – алгоритм (Орта Азия математигі әл-Хорезмидің араб есімінің латынша *algorithmi* деп берілуінен шыққан) – есептерді, мәселелерді шешу (математикада – есеп-қисаптар орындау, техникада – объектілерді жобалау, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу, т.б.) тәсілдерінің дәл сипаттамасы [4].

Алгоритм, алгоритм – әрекеттердің ретін анықтайтын ұйғарым [5].

Алгоритм дегеніміз – іс әрекеттің рет-ретімен орындалуы. «Алгоритм» ұғымын ресейлік ғалымдар мен қазақстандық әдіскер-ғалымдар жан-жақты зерттеген. Солардың бірі – А. Колмогоров **«алгоритм деп – қандай да бір қадамдардан кейін қойылған міндетті шешуге әкелетін қатаң түрде орындалатын белгілі бір ережелерге сәйкес барлық есептеулер жүйесін» айтады** [6]. Ресей ғалымдарының бірі – М.Марков алгоритмге «түрленген бастапқы деректерден ізделінді нәтижеге қара жүретін есептеу үдерісін анықтайтын нақты ұйғарым» деген анықтама береді [7].

И.Г.Семакин және т.б. оқулықтарында алгоритм «қандай да бір нысанның жұмысын басқаратын командалардың орындалу реті» түрінде анықталады да, кейінірек, нақты анықтама беріледі: «бастапқы деректерден ізделінді нәтижеге әкелетін командалардың ақырғы ретін орындау үшін орындаушыға түсінікті және нақты бекітілген ұйғарым» [8].

«Бастауыш мектепте математиканы оқыту әдістемесі» атты оқулықта әдіскер-ғалым Т.Қ.Оспанов алгоритмге мынандай анықтама береді: «амал алгоритмі – қандай да бір амалды орындау процесіндегі саналы іс-әрекеттің әр қадамын бағыттап отыратын орныққан тәртіп, ережелердің жүйесі» [9].

Сонымен, жоғарыда айтылған әр түрлі ой-пікірлерді қорыта келе, біздің ойымызша, алгоритм дегеніміз бастапқы мәліметтерді пайдаланып, іздеген нәтижеге жеткізетін әрекеттер тізбегі немесе **алгоритм** дегеніміз әр қадамы

саналы түрде таңдалып алынған, қатаң түрде белгілі бір ретпен орындалатын әрекеттер реті.

Алгоритмді оқу үдерісінде пайдалану оқушылардың түрлі біліктер мен дағдыларды игеру үдерісін жеңілдетеді, оқыту/оқу барысында аса маңызды болып табылатын өз күші мен қабілеттеріне деген сенімділіктерін қалыптастырады. Алгоритмдерді пайдаланудың арқасында мұғалім оқытудың әр кезеңінде не мезетінде оқушы біліміндегі олқылықтарды нақты анықтауға, қателіктердің шығу себептерін дер кезінде көре алуға және оларды болдырмауға, түзетуге мүмкіндік алады, тіпті кейде оқушының өзі өз қатесін оңай таба алады. Сондықтан алгоритмді қолдану оқушылардың өздерін бақылау мен бағалаудың құралы ретінде анықталады.

Республикағатанымал әдіскер-ғалым, бастауыш сыныптарға арналған «Математика» оқулықтарының бірнеше дүркін «ұрпағын» дайындап, бастауыш сынып оқушыларын «ғылымдар патшасы – математиканың» қыр-сырымен таныстырып, болашақ өмірлеріне қажетті біліммен сусындатып жүрген, бұған қоса, республикамыздың түкпір-түкпірінде бастауыш сынып оқушыларына білім беріп, білік пен дағды қалыптастырумен тікелей айналысатын бастауыш сынып мұғалімдері мен ЖОО студенттері және педагогикалық колледж оқушыларына арнап, әдістемелік құралдар шығарған, «Атамұра» баспасы бойынша дайындалатын оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдардың авторлар тобының жетекшісі Т.Қ.Оспановтың әдістемелік құралдарында алгоритмге байланысты материалдар келтіріледі.

1987 жылы «Мектеп» баспасынан шығарған «Бастауыш кластарда математиканы оқыту әдістемесі» құралында Т.Қ.Оспанов арифметикалық амалдарды, теңдеулерді шешу тәсілдері мен фигураларды салудың алгоритміне жан-жақты тоқталады. Ол өз құралында бастауыш сынып оқушыларының жазбаша, яғни амалдарды «баған» түрінде орындаған кезде жіберетін қателіктеріне тоқтала келе, оны оқытудың әдістемесін өте жақсы келтіреді. «Арифметикалық амалдардың алгоритмдері» деп аталатын тарауында автор «Математиканы оқытудың белгілі бір кезеңінде (2,3,4) арифметикалық амалдарды жазбаша орындау тәсілдері оқытылып үйретіледі. Олар амал алгоритмдерінің мән-мазмұны болып табылады, өйткені осындай тәсілдер қарастырылғанда амалдардың әрқайсысын орындаудың рет-тәртібі тағайындалады. Жалпы алғанда, амал алгоритмі – қандай да бір амалды орындау

процесіндегі саналы іс-әрекеттің әр қадамын бағыттап отыратын ережелердің жүйесі. Оны жете меңгерген шәкірт есептеулерді сенімді, әрі тез орындай алады» деген құнды пікір айтады [10].

«Жаңа буын оқулықтар бойынша бастауыш сыныптарда математиканы оқыту әдістемесі» оқу құралында әдістемеші-ғалымдар амал алгоритмін оқытудың әдістемесіне тоқталады. Мұнда «Қосу мен азайтудың алгоритмдері екі таңбалы санды мысалға ала енгізіледі. Қосу мен азайтудың жазбаша тәсілдерін осындай мысалдар арқылы жаттықтыру ілгеріде сандар аймағының кеңеюіне алынған білімді тасымалдау жүзеге асырылатыны» қарастырылады [11].

Қазіргі таңда білім беру саласындағы, оның ішінде бастауыш сыныптың оқыту үдерісінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қарқындап енуіне байланысты заманауи адамның алгоритмдік мәдениетін қалыптастыру мен дамытуда мұғалімнің рөлі ерекше. Оқушылардың алгоритмдік ойлауын сапалы деңгейге көтеру мұғалімнің арнайы алгоритмдік дайындығынсыз мүмкін емес.

Болашақ математика мұғалімдерінің (Н.М.Новак, И.И.Полевченко, Е.И.Скафа, т.б.)және орта және жоғары сынып оқушыларының (М.И.Дербинян, Е.И.Жилина, С.А.Искандарян, А.Н.Капиносков, А.Ф.Касторнов, Ю.А.Макаренков, Т.А.Мамедова, Р.Ю.Маханов, С.А.Моркин, И.И.Пак, Е.Х.Попова, Н.А.Радюк, Б.Д.Раковер, В.М.Туркина, Л.П.Червочкида, И.Г.Шабаев, И.Г.Шеин, Б.Д.Сыдықов, П.Б.Бейсебай, т.б.). алгоритмдік дайындықтарын қалыптастыру мәселесі әлдеқайда тереңірек зерттелген деуге болады. Ал бастауыш сынып мұғалімдерін дайындаудың өзіндік ерекшеліктері бар екенін ескерсек, осы жұмыстардың нәтижелерінің кей аспектілерін болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін дайындау тәжірибесіне ендіруге болады, алайда толығымен көшіре салуға болмайды. Біздің ойымызша, аталмыш мәселе пән мұғалімдерін дайындауға қарағанда әлдеқайда өзектірек болып табылады.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің математиканың теориялық негіздеріндегі алгоритмдерді оқыту мәселесіне арналған үш жұмысты айтуға болады: В.Ф.Ефимов (1982), Н.Ибодов (1983), Г.И.Хамер (1999). Алғашқы жұмыста математика мен оны оқыту әдістемесі курстарындағы өзара байланыс жағынан болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің алгоритмдік дайындығы мәселесі қарастырылған. Екінші жұмыс «Бастауыш сыныптардағы алгоритмдік пропедевтиканың ғылыми-практикалық негіздері» атты арнайы курс не арнайы

семинар өткізу арқылы мұғалімдер дайындаудың алгоритмдік бағытын күшейтуді ұсынады. Ал үшінші жағдайда жоғары оқу орнындағы математика курсына бастауыш сынып факультетінің студенттерін алгоритмдік дайындау мәселесі көтеріледі. Бұл зерттеулердің студенттерді оқыту барысында материалдар дайындаудағы маңыздылығын баса көрсете отырып, авторлардың жоғары оқу орны математикасы курсына алгоритмдік білім мен біліктерді қалыптастыру үдерісін негіздеу мен түзу мәселесін алдарына міндет етіп алмағанын атап кету қажет. Негізінде жоғары оқу орнында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің алгоритмдік дайындығын қалыптастыруда, алгоритмдік сауаттылығын дамытуда математиканың теориялық негіздері курсының аса маңызды рөл атқаратыны белгілі.

Бұған қоса, аталмыш зерттеулерде маман дайындаудағы тағы бір аса маңызды аспект –бастауыш сынып оқушыларының математикалық сауаттылықтарын дамытуда бастауыш математика курсынағы алгоритмдерді қалайша оқытып үйрету мен оны пайдалану мәселесі, яғни болашақ бастауыш сыныптар мұғалімдерінің алгоритмдерді оқыту әдістемесін игеру, олардың әдістемелік-математикалық сауаттылықтарын дамыту мәселесі мүлдем қарастырылмаған.

Сондықтан болашақ мұғалімдерінің бастауыш сынып «Математика» оқулықтарында берілген алгоритмдік материалдарды өздері жан-жақты әрі толық игере отырып, оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуда қолдану әдістемесін меңгерулері қажет.

Бастауыш математика курсын құрайтын негізгі мәселелер, атап айтсақ, сандарға амалдар қолдану, есеп және оны шешу, алгебраның элементтері, оның ішінде, теңдеулерді шешу, геометрияның элементтері, оның ішінде қарапайым геометриялық фигураларды салу жұмыстары сияқты материалдардың алгоритмдерін игеріп, болашақ маман өзінің әдістемелік-математикалық сауаттылығын дамыту жағына көңіл бөлулері тиіс. Болашақ мұғалім бастауыш сынып бағдарламасында берілген оқу мақсаттарын жүзеге асыру барысында, күтілетін нәтижелерге қол жеткізу үшін математикалық жаттығуларды орындату алгоритмін, оқушылардың алған білімдерін кез келген әрекеттерде, жағдаяттарда, күнделікті өмірде қолдануларын, яғни функционалдық математикалық сауаттылықтарын дамытудың әдістемесін игеріп, өз тәжірибелерінде шығармашылықпен қолдануға үйренулері тиіс.

Әдебиеттер:

1. Успенский В.А., Семенов А.Л. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения. - М.: Наука, 1987. – 288с.
2. Ефремова Т.Ф. Толковый словарь русского языка. – М., Дрофа, 2000. – 1233 с.
3. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка: 28 е изд., перераб. – М.: ООО «Издательство «Мир и Образование»: ООО «Издательство Оникс», 2012. – 1376 с.
4. Қазақстан. Ықшам энциклопедиялық сөздік / Бас ред. Б.Аяған. – Алматы: «Қазақ энциклопедиясы» ЖАҚ-ы, 2005. – 560 б.
5. Новая российская энциклопедия. Том II. – Москва, изд. «Энциклопедия», издательский дом «Инфра-М», 2005. – 960 стр.
6. Марков А. А.Избранные труды / Сост. и общ.ред. Н. М. Нагорного.М.: Изд-во МЦНМО, 2003.–Т.2.–648с. (Теория алгори́фмов и конструктивная математика; Математическая логика; Информатика и смежные вопросы).
7. Колмогоров А.Н.Теория вероятностей и математическая статистика.–М.:Наука, 1986.– 534с.
8. И.Г.Семакин, А.П.Шестаков. «Основы алгоритмизации и программирования.– Москва,«Академия», 2013. – 304 с.
9. Оспанов Т.Қ., Құрманалина Ш.Х., Құрманалина С.Қ. Бастауыш мектепке математиканы оқыту әдістемесі: Оқулық. – Астана, «Фолиант», 2007. – 468 б.
- 10.Оспанов Т.Қ. Бастауыш кластарда математиканы оқыту методикасы. – Алматы, «Мектеп», 1987. – 96 б.
- 11.Оспанов Т.Қ., Кочеткова О.В., Астамбаева Ж.Қ. Жаңа буын оқулықтары бойынша математиканы оқыту әдістемесі. 1-4-сыныптар. – Алматы, «Атамұра», 2005. – 256 б.

Information security

Трапезнікова В.П., Петренко А.Б., Телющенко В.А.

АЛГОРИТМ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

Для побудови системи захисту інформації в автоматизованих системах (далі АС) та інших систем фізичної безпеки необхідно проводити аналіз та оцінку усіх потенційних засобів захисту. Існуючі алгоритми вибору засобів захисту інформації в переважній більшості базуються на статистичних підходах та не дають змогу вибирати засоби за критеріями, заданими для першої АС. Розроблено алгоритм вибору та оцінки засобів захисту, які на основі використання моделі Клементса-Хоффмана, дозволяють проводити вибір засобів захисту з будь-якою кількістю вхідних даних. Метод дає змогу вибирати більш раціональні засоби захисту, які будуть відповідати вимогам конкретної АС.

Ключові слова: автоматизована система; система захисту інформації; інформаційна безпека; проектування системи захисту; модель Клементса-Хоффмана

Вступ

Найбільший інтерес при побудові автоматизованої системи захисту інформації (далі – СЗІ) викликають технічні засоби приймання, обробки, зберігання та передавання інформації. Це пояснюється тим, що застосування відповідних технічних й передусім фізичних та програмно-апаратних методів і засобів захисту підсистем покликано поставити бар'єр на шляху злоумисників й максимально виключити можливість ненавмисних порушень персоналу, викликаних їх помилками або недбалістю користувачів АС. Зважаючи на таке та враховуючи відсутність єдиної системної методики концептуального проектування СЗІ на даний час актуальним і найбільш пріоритетним завданням є передусім проведення повноцінного ефективного вибору засобів і методів захисту інформації в АС, а також складу засобів системи ЗІ, що, як результат, дозволить приймати певні стратегічні рішення по варіантах побудови системи.

Метою даної роботи є розробка алгоритму вибору засобів захисту інформації в автоматизованій системі.

Аналіз існуючих досліджень

У роботі [1] запропонований метод контурування системи по категоріям оброблюваної інформації, також обґрунтована необхідність використання методу морфологічного синтезу програмно-апаратного комплексу захисту інформації.

Методика [2] застосовується для знаходження в мережі мережових СЗІ, які можуть застосовуватися для реалізації політики. Якщо в мережі не присутні МСЗІ, що мають потрібну для реалізації політики ІБ функціональність, то у мережі шукаються МСЗІ з «майже еквівалентною» функціональністю, що дозволяє частково реалізувати політику. Недоліком є відсутність формального критерію знаходження майже еквівалентних МСЗІ, і розглядаються лише ті МСЗІ, що розташовані в мережі.

Основна частина дослідження

Модель фізичного захисту інформації повинна, як відомо, відображати взаємозалежність всієї сукупності параметрів, що визначають міру загрози безпеці для розглянутого об'єкта від всієї сукупності або від окремо взятих вразливостей у співвіднесенні з тими втратами, які можуть відчуватися при реалізації

загрози. Під вразливістю системи захисту в цьому сенсі будемо розуміти можливість здійснення загрози u_i відносно об'єкта o_j (на практиці під вразливістю системи захисту за звичай розуміється не сама можливість здійснення загрози безпеці, а ті властивості системи, які сприяють успішному здійсненню загрози або можуть бути використані зловмисником для здійснення загрози).

Спрощено процес зіставлення загроз U та вразливостей об'єкта захисту O може бути представлений моделлю, поданою на рис. 1.

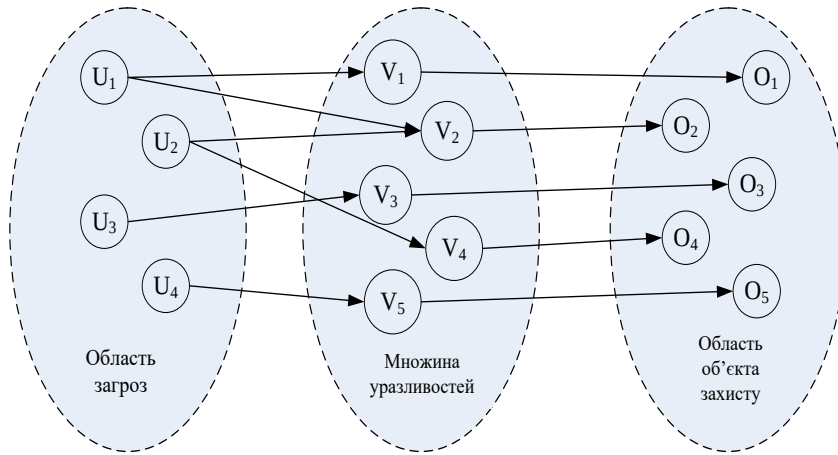


Рис.1 Графова модель зіставлення загроз і вразливостей

Відношення U і O у цій моделі реалізується через множину елементів V – набору вразливих місць.

Найбільш застосовною нині моделлю фізичного захисту є модель системи з повним перекриттям (модель Клементса-Хоффмана[3]). У формуванні моделі приймають участь три множини, що представляють області:

- «загроз» – $U = \{u_i\}$, $i = \overline{1, m}$;
- «об'єктів, що захищаються» – $O = \{o_j\}$, $j = \overline{1, n}$;
- «системи або механізмів захисту» – $M = \{m_k\}$, $k = \overline{1, r}$.

Елементи множин U і O перебувають між собою в певних відносинах «загроза-об'єкт», обумовлених дводольним графом $G(X, E)$, де X – множина вершин графа $X = \{x_{i+j}\}$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$, а E – множина дуг графа. Дуга $\langle U_i, O_j \rangle$ існує тільки тоді, коли U_i є засобом одержання доступу до об'єкта O_j . Мета захисту полягає в тому, щоб «перекрити» кожну дугу графа. Введення множини засобів (механізмів) захисту M забезпечить захист множини об'єктів O від множини загроз U . Їх застосування перетворить 2-дольний граф в 3-дольний. В ідеалі кожний засіб (механізм) захисту m_k повинен перекривати деяке ребро $\langle U_i, O_j \rangle$ із зазначеного графа. У такій системі всі ребра представляються у вигляді $\langle U_i, M_k \rangle$ й $\langle M_k, O_j \rangle$. При цьому один і той самий засіб (механізм) захисту може перекривати більше однієї загрози й захищати більше одного об'єкта, виконуючи при цьому функцію «брандмауера» й забезпечуючи певний ступінь опору спробам проникнення.

Додатково увівши ще дві множини, а саме V – набір вразливих місць та B – набір бар'єрів, процес фізичного захисту інформації можна представити за допомогою 5-мірного кортежу (рис. 2):

$$S = \{O, U, M, V, B\}, \quad (1)$$

де O – множина об'єктів, що захищаються; U – множина можливих загроз; M – множина засобів захисту; V – множина вразливих місць, що представляють собою шляхи проникнення до системи, де $v_p = \langle u_i, o_j \rangle$; B – множина бар'єрів, що представляють собою точки, у яких потрібно здійснити захист, де $b_q = \langle u_i, o_j, m_k \rangle$.

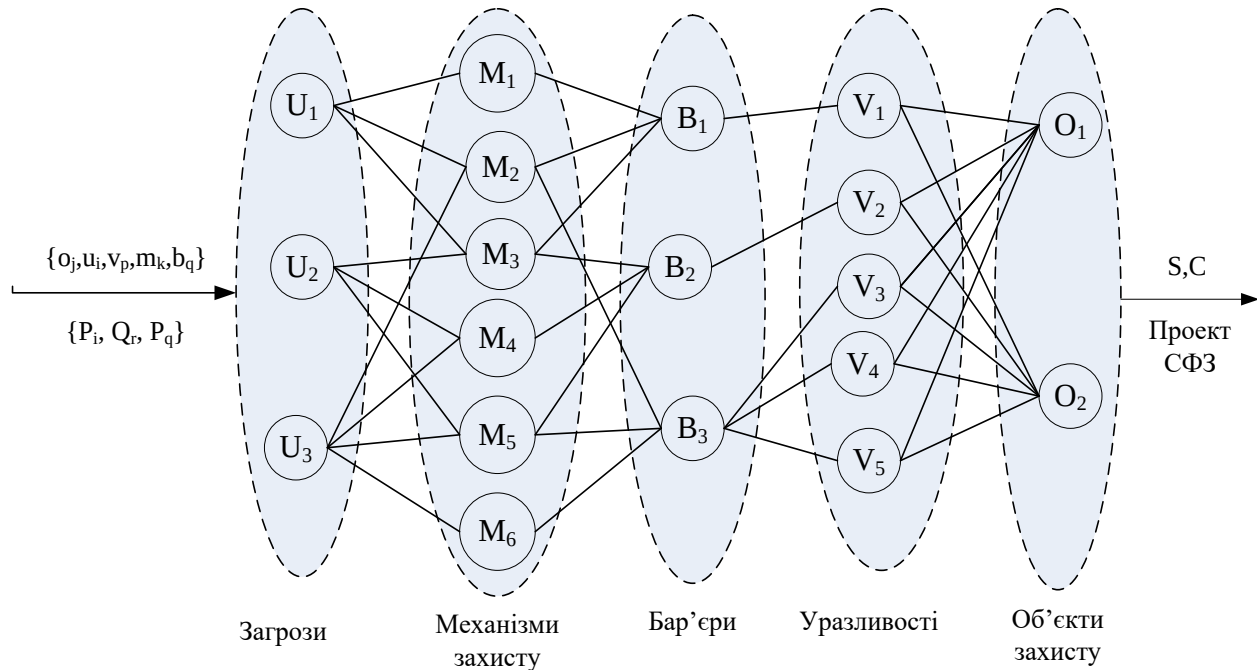


Рис. 2. Структурна схема моделі системи фізичного захисту інформації з повним перекриттям

У такій системі кожному вразливому місцю v_p відповідає бар'єр b_q . Головне завдання полягає в знаходженні раціонального вибору технічних засобів у кожному бар'єрі захисту. Їх міцність може бути при цьому охарактеризована величиною залишкового ризику $Risk_i$, пов'язаного з можливістю здійснення загрози u_i відносно об'єкта o_j при використанні бар'єра b_q :

$$Risk_i = P_i \cdot Q_j \cdot (1 - B_q), \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad q = \overline{1, m \times n}; \quad (2)$$

де P_i – імовірність появи загрози u_i , Q_j – величина збитку при вдалому здійсненні загрози u_i відносно об'єкта o_j , який захищається, B_q – ступінь опору бар'єра b_q , що характеризується ймовірністю його подолання.

У загальному випадку стійкість бар'єра визначатиметься за формулою:

$$P = \sum_i P_{mi} - \sum_{ij} (P_{mi} P_{mj}) + \sum (P_{mi} P_{mj} P_{mk}) - \dots + (-1)^{n-1} P_{m1} P_{m2} \dots P_{mn}, \quad (3)$$

де n – кількість механізмів бар'єра захисту.

У свою чергу, стійкість засобу захисту механізму може визначатися за формулою:

$$P_{i(\text{мех})} = (1 - P_{i(\text{лф})})(1 - P_{i(\text{тех})}), \quad (4)$$

де $P_{i(\Delta\Phi)}$ – імовірність відмови механізму через людський фактор (відсутність на робочому місці, порушення правил безпеки й т.д.), $P_{i(\text{тех})}$ – імовірність відмови механізму з технічних причин.

Порівняємо кілька варіантів побудови СЗІ (таблиці 1).

Таблиця 1 - Варіанти побудови бар'єрів

№ з/п	Позначення варіанта	Опис бар'єрів
1	a_0	Система захисту відсутній
2	a_1	$B_1\{M_1\}; B_2\{M_4, M_5\}; B_3\{M_5, M_6\}$
3	a_2	$B_1\{M_1, M_2, M_3\}; B_2\{M_3, M_4, M_5\}; B_3\{M_2, M_5, M_6\}$

Оцінка стійкості використовуваних у таких системах бар'єрів захисту повинна ґрунтуватися на статистичних даних, що характеризують роботу як персоналу, так і технічних засобів. Найбільш використовуваним застосовуваним методом оцінювання таких даних є метод експертних оцінок.

Величину захищеності всієї системи визначимо за формулою:

$$S = \frac{1}{\sum (\forall b_q \in B) (P_i \cdot Q_i \cdot (1 - B_q))}, \quad P_i, Q_i, B_q \in [0,1] \quad (5)$$

У формулі (5) знаменник визначає сумарну величину залишкових ризиків, пов'язаних з можливістю здійснення загроз безпеки U відносно об'єктів захисту O , при використанні механізмів захисту M . Сумарна величина залишкових ризиків характеризує загальну вразливість системи захисту, а захищеність системи визначається як величина, зворотна її вразливості. При відсутності в системі бар'єрів b_q , що перекривають певні вразливості, ступінь опору механізму захисту B_q приймається рівним 0.

За умови існування множини альтернатив (можливостей вибору) – A , множини негативних факторів (загроз), що впливають на об'єкти організації – F та множини можливих рішень – Y результат, очікуваний від реалізації будь-якого бар'єру захисту b_q відповідатиме сумарним витратам на проектування системи захисту інформації (СЗІ):

$$\Phi_{iq} = Q_i + c_q \quad (6)$$

При цьому під альтернативою $a_i \in A$, $i = \overline{1, m}$ слід розуміти варіанти побудови бар'єрів b_q з наявних механізмів захисту $m_k \in M$, $k = \overline{1, r}$, а під факторами $f_j \in F$, $j = \overline{1, n}$, матимемо на увазі загрози u_1 безпеці інформаційно комунікаційних систем (ІКС).

Для визначення показника сумарних витрат необхідно сформулювати оцінну матрицю (табл. 2) виду:

$$\langle A, F, Y \rangle. \quad (7)$$

де a_0 – початковий стан системи без засобів захисту; a_1 – захищений стан системи без засобів захисту.

Таблиця 2 - Матриця оцінки сумарних витрат

№	f_1	Y_1	f_j	Y_j
a_0	$\varphi_{01} = Q_1$	S_{01}	$\varphi_{0j} = Q_j$	S_{0j}
a_1	$\varphi_{11} = Q_1 + c_1$	S_{11}	$\varphi_{1j} = Q_j + c_1$	S_{1j}
...	...	...	...	...
a_m	$\varphi_{m1} = Q_1 + c_m$	S_{m1}	$\varphi_{mj} = Q_j + c_m$	S_{mj}

Для ухвалення рішення всі значення матриці необхідно привести до безрозмірного виду. При використанні методу згортки й нормалізації критеріїв це завдання зводиться до знаходження екстремуму функції (у даному випадку – мінімуму, оскільки витрати необхідно мінімізувати):

$$Z = \text{extr} \sum_j Y_j = \min \sum_j Y_j. \quad (8)$$

Усі φ_{ij} приводяться до безрозмірного виду за формулою:

$$A_{ij} = \frac{\varphi_{ij}}{\max(\varphi_{ij})}, \quad (9)$$

де $\max(\varphi_{ij})$ – максимальне значення φ_{ij} в даному стовпці.

Для виключення впливу розмірності шкал, вводяться нормувальні коефіцієнти L_j (один на стовпець). Кожний коефіцієнт L_j розраховується за формулою:

$$L_j = \frac{1}{\sum_i A_{ij}}. \quad (10)$$

Потім усе приводиться до нормального виду

$$\varphi_{ij} = A_{ij} \cdot L_j. \quad (11)$$

В подальшому безрозмірні й нормовані значення можна порівнювати між собою. При цьому для одержання результату необхідно построково скласти значення виходів $Y(\varphi_{ij} = A_{ij} \cdot L_j)$ й вибрати у векторі, що утворився, оптимум, який і відповідає рішенню завдання, у цьому випадку – максимуму.

$$\begin{cases} \tilde{\varphi} \rightarrow \min(\lambda_1) \\ \tilde{C} \rightarrow \max(\lambda_2) \end{cases} \lambda_1(1 - \tilde{\varphi}) + \lambda_2 \tilde{C} \rightarrow \max. \quad (12)$$

Якщо значення сумарних витрат для альтернативи a_i відповідає заданим вимогам по мінімуму, а показник захищеності S для цієї альтернативи – вимогам по максимуму, то ця альтернатива, тобто варіант побудови бар'єрів захисту b_q , є оптимальним. Дана процедура використовується, якщо точно відомі витрати на створення СЗІ й можливий збиток у грошовому вираженні.

Виходячи з цього алгоритм вибору засобів для комплектування СЗІ виглядатиме наступним чином:

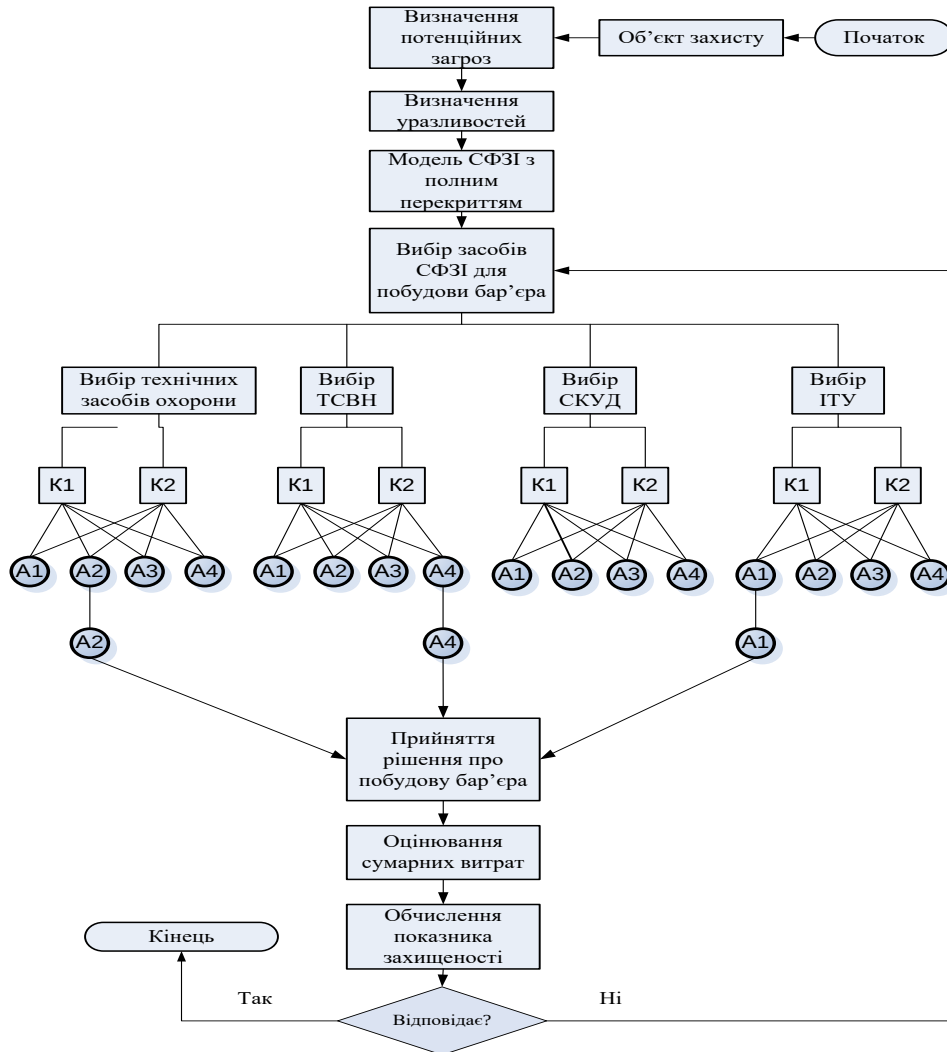


Рис.3 Алгоритм вибору засобів для комплектування СЗІ

На першому кроці реалізації методики здійснюється збір вихідних даних про об'єкт захисту, необхідних для опису характеристик його окремих елементів (виділення матеріальних та інформаційних цінностей, категорювання об'єкта захисту і його елементів тощо). На другому кроці здійснюється ранжирування актуальних загроз фізичної безпеки. При цьому кожному носію інформації ставиться у відповідність численний набір загроз, реалізованих при ненульовому значенні просторового, часового та енергетичного факторів.. На третьому кроці проводиться визначення найбільш вразливих місць об'єкта захисту. Враховуючи, що СЗІ з повним перекриттям передбачає створення для кожного шляху проникнення загрози певного бар'єру захисту (бар'єр – сукупність механізмів фізичного захисту, спрямованих на локалізацію вразливостей системи), головне завдання третього кроку алгоритму полягає у знаходженні раціонального набору засобів ФЗІ в кожному бар'єрі. Вибір засобів здійснюється на користь альтернативи, що має найбільший коефіцієнт відповідності. На четвертому кроці алгоритму будується оцінна матриця та здійснюється розрахунок показника захищеності системи. Якщо бар'єр відповідає заданим вимогам, приймається рішення про його розміщення на об'єкті захисту. Якщо вимоги не дотримуються відбувається повторний вибір.

Висновок

Як результат, з урахуванням моделей загроз і моделі порушника, а також моделі захисту інформації з повним перекриттям у роботі розроблений алгоритм вибору складу засобів АС захисту інформації. Реалізація даного алгоритму дозволить підрозділам інформаційної безпеки з огляду на специфіку певних установ (відомств) та підприємств робити порівняльний аналіз технічних засобів і пропозицій

по укомплектуванню СЗІ об'єкта захисту та обирати серед них зразки, раціональні з точки зору забезпечення захисту інформації або інших цінних ресурсів від впливу внутрішніх і зовнішніх загроз.

Використовуючи запропонований підхід можна забезпечити необхідний рівень захисту з урахуванням економічності безпеки.

Література:

1. <https://docplayer.ru/44637132-V-a-miheev-metodika-vybora-racionalnogo-kompleksa-programmno-apparatnyh-sredstv-zashchity-informacii-mnogofunkcionalnoy-informacionnoy-sistemy.html>
2. Preda S., Cuppens-Boulahia N., Cuppens F., Toutain L. Architecture-Aware Adaptive Deployment of Contextual Security Policies// Proceedings of International Conference on Availability, Reliability, and Security. 2010. P.87-95
3. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн.:Кн.1.-М.:Энергоатомиздат, 1994.-400 с.
4. Трапезнікова В.П. Методика вибору альтернативних засобів захисту для автоматизованої системи/Трапезнікова В.П.// Наука и инновация-2018: 14 международная науч-практ конф.,7-15 октября 2018 г -2018.-С.52-54
5. Трапезнікова В.П. Алгоритм вибору альтернативних засобів захисту для автоматизованої системи/ Трапезнікова В.П., Телющенко В.А. // Комп'ютерна інженерія і кібербезпека : досягнення та інновації : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти й молодих учених, 27–29 листопада 2018 р.-2018.-С.432-434

Дубчак О.В., Голестанех А.К., Мазур Я.С.
Національний авіаційний університет, Київ, Україна

БЕЗПЕКА ОС WINDOWS

Запропоновано аналіз сучасного стану використання різновидів ОС та розповсюдження версій ОС Windows на європейському ринку. Проаналізовано систему безпеки ОС Windows та спрогнозовано можливість зростання рівня вразливості ОС Windows 7.

Ключові слова: інформаційна система; комп'ютер; операційна система; модель безпеки

Analysis of using OS varieties and distribution of OS Windows in Europe has been carried out. OS Windows security analysis is conducted. Increasing the vulnerabilities level of Windows 7 OS is supposed.

Key words: information system; computer; operating system; security model

Вступ. Стан упровадження сучасних інформаційних систем (ІС) у всі сфери діяльності суспільства призводить до необхідності вирішення проблем, пов'язаних з інформаційною безпекою. Операційні системи (ОС) є одним із найважливіших компонентів комп'ютерів, що є складовою ІС. Відповідно, загальна безпека ІС залежить від рівня реалізації захисту та від рівня реалізації певних політик безпеки ОС, які керують програмами для користувачів та надають їм відповідний інтерфейс для взаємодії з апаратним забезпеченням комп'ютера.

Актуальність. Незважаючи на деяке падіння рейтингу, що викликане усе зростаючим розповсюдженням мобільних пристроїв та відповідних ОС – iOS та Android, ОС Windows сьогодні є достатньо популярною серед користувачів і проблематика її безпеки залишається актуальною.

Мета – спроба провести аналіз популярності ОС та стану захищеності ОС Windows від зловмисних впливів.

Постановка проблеми. Як відомо, ОС - це базовий комплекс програм, що виконує управління апаратною складовою комп'ютера та забезпечує

керування обчислювальним процесом, організовуючи взаємодію з користувачем [1].

За даними аналітичного ресурсу StatCounter [2] за минулий 2018 рік ОС Windows незначно втратила свої позиції (рис.1.).

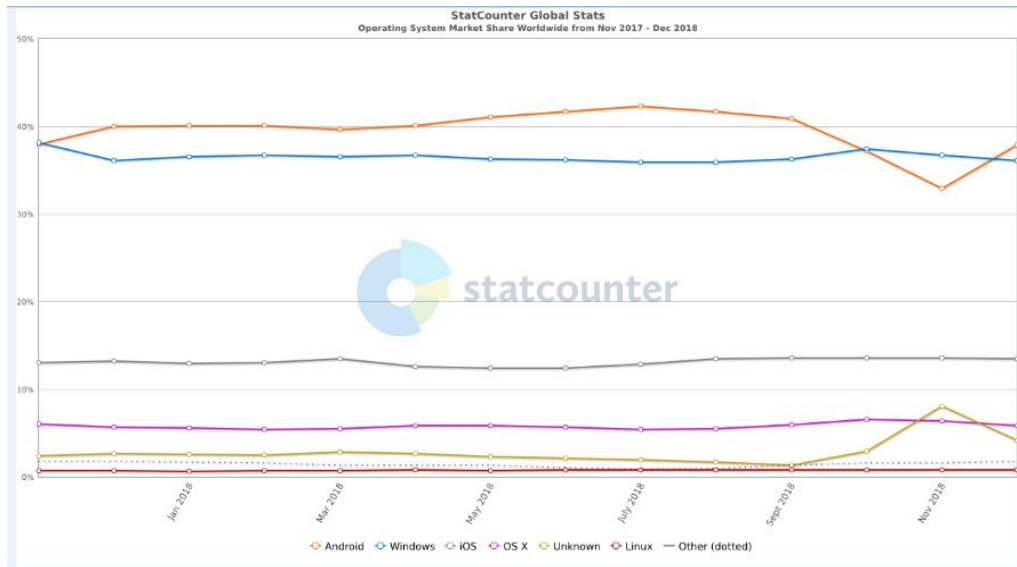


Рис. 1. Статистика використання ОС у Європі (станом на грудень 2018 р) [2]

ОС Windows, заснована корпорацією Microsoft як надбудова для MS-DOS, яка на той час була стандартною ОС, орієнтована на архітектури ПК на базі Intel.

Станом на грудень 2018 року [2], ОС Windows, включаючи всі наявні версії використання, становила 45,52 % загальної частки ринку Європи (рис.2.)

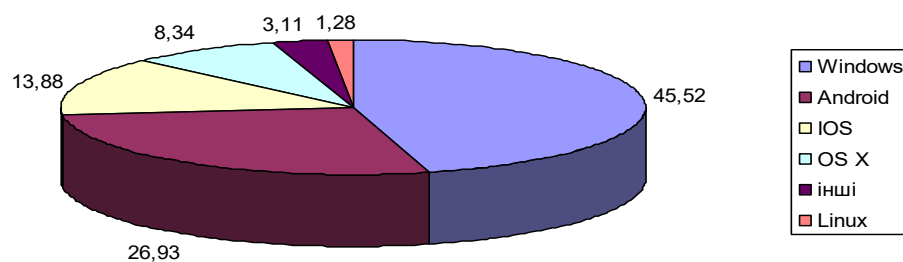


Рис. Частка ринку ОС у країнах Європи, (%)

Причому серйозних змін на європейському ринку ОС для ПК не спостерігається [2]. Частка ОС Windows 10 зросла до 56,51%, а ОС Windows 7 втратила частку свого рейтингу до 31,36%. Третє місце за популярністю утримується за ОС Windows 8.1 - 7,18%. ОС Windows XP та ОС Windows Vista,

що вже не отримують оновлень, все ще використовуються 2,42% та 0,79% консервативних користувачів відповідно (рис. 3).

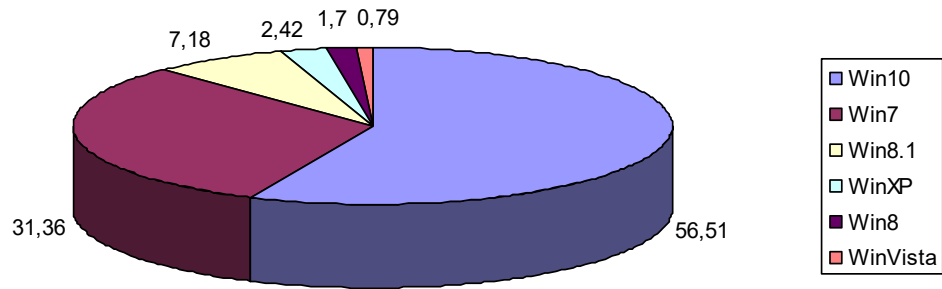


Рис.3. Частка ринку версій ОС Windows у країнах Європи, (%).

У контексті комп'ютерної безпеки практично будь-яка ОС, включаючи ОС Windows, має вразливості, помилки та недоліки [3]. Виробники ОС намагаються вирішувати наявні проблеми у своїх продуктах з метою організувати максимально безпечне середовище для користувачів.

Викладення матеріалу Під безпекою ОС розуміють такий її стан, за якого унеможливлені випадкові або навмисні порушення функціонування ОС, а також унеможливлені порушення безпеки ресурсів, які перебувають під керуванням ОС. Модель безпеки ОС Windows - це набір технологій, які забезпечують моніторинг та керування різними компонентами безпеки ОС (рис. 4).

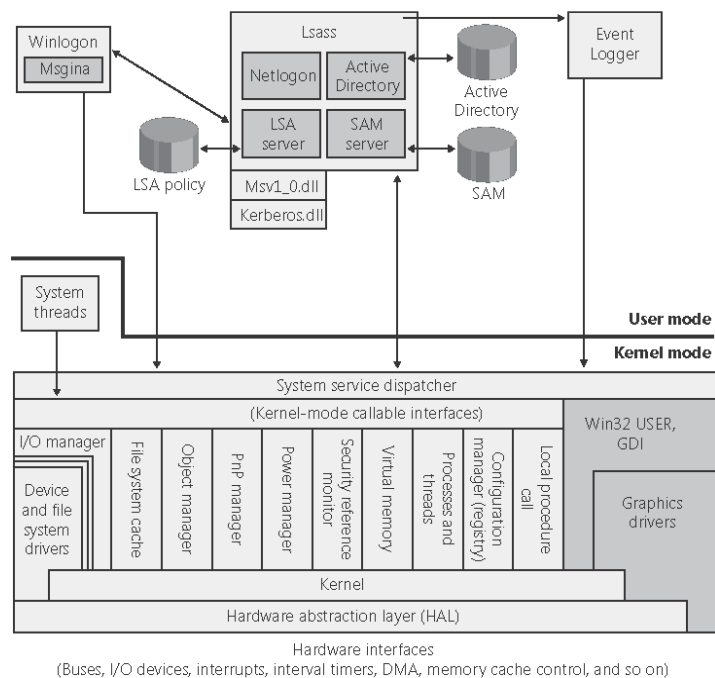


Рис.4. Модель безпеки ОС Windows [4]

До її складу входять наступні елементи.

Контрольний монітор безпеки - забезпечує безпеку на локальному комп'ютері, захищає ресурси ОС, керуючись правами користувачів.

Підсистема локальної служби безпеки - відповідає за автентифікацію користувача та надсилання повідомлень про аудит безпеки до журналу подій.

Базова політика - база даних, яка містить локальні параметри політики безпеки системи. Менеджер облікових записів безпеки - поєднання служби та БД. Активна директорія - служба каталогів, яка містить БД для зберігання інформації про об'єкти в домені. Служба входу в мережу - проводить автентифікацію при вході в обліковий запис у домені, додатково перевіряє запити на вхід в систему, реєструє та виявляє контролери домену.

Пакети автентифікації - бібліотеки динамічних посилань (DLL), які реалізують перевірку автентичності ОС Windows.

Процес входу в систему (Winlogon) - відповідає за реагування на підсистему локальної служби та управління інтерактивними сеансами входу.

Графічна ідентифікація та автентифікація (GINA) - бібліотека, яка запускається у процесі Winlogon і яку Winlogon використовує для отримання імені користувача та пароля або PIN-коду.

Висновки Модель безпеки ОС Windows містить декілька важливих атрибутів, таких, як шифрування файлової системи та привілеї програмного забезпечення, а також використовує такі складні функції, як аудит. У цілому, ОС Windows забезпечує багаторівневі технології безпеки, що робить її надійною та здатною впоратися з атаками, а також забезпечити безпечне середовище для користувачів. Але слід звернути увагу, що ОС Windows 7, підтримку якої Microsoft планує завершити в 2020 р., скоріш за все, повторить долю ОС Windows XP, якою в країнах Європи досі користуються майже 2,5 % власників ПК. Така ситуація може погіршити стан уразливості ОС до атак.

Література

1. William Stallings, "Operating Systems: Internals and Design Principles", 7th ed, Prentice Hall, 2011.
2. Operation System Market Share Worldwide – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://gs.statcounter.com/>
3. Дубчак О.В. Проблематика захисту ОС Windows/ О.В.Дубчак, Ф.О.Волошин, Я.С.Мазур// News of Science and Education. – 2017. - №4 (12). - Р.43-47.
4. Модель безпеки ОС Windows – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoftpressstore.com/articles/article.aspx?p=2228450&seqNu>

TECHNICAL SCIENCE

Mining

К.т.н., Каражанов А.А.

*Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Республика Казахстан*

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕОРИИ (2-2)-ЗНАЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ D_2 С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ СИММЕТРИИ

В шахтном строительстве часто применяется каналовые поверхности сводчатой формы. Сводчатая форма более благоприятна с точки зрения ее устойчивости, рационального использования крепи, ее несущей способности и перераспределения воспринимающих ею нагрузок. При проектировании автомобильных туннелей возникает проблема геометрического конструирования поверхности сводов. В настоящее время в основном используются составные своды из дуг кривых 2-го порядка и сплайны, что несколько усложняют решения конструкторских и технологических задач.

Для проектирования форм криволинейных поверхностей туннелей предлагается применить (2-2)-значные геометрические преобразования, что позволяет моделировать сложные поверхности туннелей по наперед заданным параметрам и автоматизировать процесс проектирования.

В данной научной статье предложена теория моделирования двуполостного гиперболоида в виде (2-2)-значного преобразования с вертикальной осью симметрии на совмещенной плоскости. Далее это преобразование обозначим символом D_2 .

Сущность предлагаемого метода геометрического преобразования D_2 в следующем:

Отмечаем произвольную точку B_1^0 на поверхности двуполостного гиперболоида Q_2 с действительной осью Oy (рисунок 1). Через точку B_1^0 проводим окружность K_2 на поверхности Q_2 (рисунок 2).

Точку B_1^0 ортогонально проецируем на плоскость Π_2 (xOy), получим точку B . На рисунке 2 точка B построена на плоскости окружности K_2 . На

поверхности Q_2 расположена еще одна точка B_2^0 , которая проецируется в точку В.

Далее поверхность Q_2 вращаем на 90^0 вокруг оси Оу так, чтобы положительное направление оси Оz совпадало с отрицательным направлением оси Ох. Тогда получим новую поверхность Q_2' . При этом точки B_1^0 и B_2^0 описывают окружность K_2 (рисунок 3). После этого точки B_1^0 и B_2^0 занимают новые положения $B_1^{0'}$ и $B_2^{0'}$ (рисунок 3).

Точки $B_1^{0'}$ и $B_2^{0'}$ ортогонально проецировав на плоскость Π_2' , получим точки B_1 и B_2 .

Тогда, точке В соответствуют две точки B_1 и B_2 на совмещенной плоскости $\Pi_2 \equiv \Pi_2'$ (рисунок 4). Иными словами, на совмещенной плоскости установлено (2-2)-значное точечное преобразование. Данное геометрическое преобразование, обозначенное символами D_2 , отображает каждую точку плоскости Π_2 в две точки плоскости Π_2' .

В обратном направлении каждая точка B_1 плоскости Π_2' отображается в две точки B_1' и B_2' плоскости Π_2 , одна из которых инцидентна точкой В. Это отображение обозначено символами D_2' .

Уравнения (2-2)-значного геометрического преобразования D_2 определяется в следующем порядке:

1. Уравнение поверхности Q_2 запишем в виде:

$$y^2 - x^2 - z^2 = R^2, \quad (1)$$

где R – параметр поверхности Q_2 .

2. Вращение точки B_1^0 вокруг оси Оу на 90^0 , рассмотренное выше, можно записать в следующем виде:

$$z = -x'. \quad (2)$$

3. Значение z из соотношения (2) подставив в уравнение (1), получим следующее уравнение:

$$y^2 - x^2 - (-x')^2 = R^2. \quad (3)$$

4. Осью преобразования D_2 является ось Оу, поэтому запишем так

$$y' = y. \quad (4)$$

5. Уравнения (3) и (4) объединив в одну систему, получим уравнения преобразования D_2 в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} x' &= \sqrt{y^2 - x^2 - R^2} \\ y' &= y \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

где x, y – координаты точки-прообраза;

x', y' – координаты точки-образа;

R – параметр преобразования, $R > 0$.

6. Из системы уравнений (5) можно будет определить уравнения обратного преобразования D_2^{-1} в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} x &= \sqrt{y'^2 - x'^2 - R^2} \\ y &= y' \end{aligned} \right\}, \quad (6)$$

где x, y – координаты точки-прообраза;

x', y' – координаты точки-образа;

R – параметр преобразования.

Графическая модель преобразования D_2 определяется следующим образом:

1. Запишем уравнения преобразования D_2 :

$$\left. \begin{aligned} x' &= \sqrt{y^2 - x^2 - R^2} \\ y' &= y \end{aligned} \right\}, \quad (7)$$

где x', y' – координаты точки-образа;

x, y – координаты точки-прообраза;

R – параметр преобразования;

2. Первое уравнение системы (7) преобразует точку $B(x, y)$ в две точки B_1 и B_2 с абсциссами:

$$x' = +\sqrt{y^2 - x^2 - R^2}. \quad (8)$$

$$x' = -\sqrt{y^2 - x^2 - R^2}. \quad (9)$$

Второе уравнение системы (7) показывает, что точки B_1 и B_2 расположены симметрично относительно оси Oy ;

3. Значение выражения $\sqrt{y^2 - x^2 - R^2}$ графически определяется следующим образом:

3.1. сумму $x^2 + R^2$ обозначим в виде

$$x^2 + R^2 = e^2. \quad (10)$$

3.2. выражению (10) соответствует на чертеже прямоугольный треугольник 013 (рис. 5), где катет 01 равен x , катет 13 равен R , гипотенуза равна e . Для построения треугольника 013 из заданной точки B опускаем перпендикуляр к оси Ox (до точки 1) и из точки 2 проводим горизонтальную прямую до точки 3;

3.3. учитывая выражение (10), перепишем первое уравнение системы (7) в виде:

$$x'^2 = y^2 - e^2 \text{ или } x'^2 + e^2 = y^2. \quad (11)$$

3.4. выражению (11) соответствует на чертеже прямоугольный треугольник 046 (рисунок 5), где катет 04 равен e , гипотенуза 06 равна y , катет 46 равен искомой x' ;

3.5. из точки 6 проводим вертикальную прямую и из точки B проводим горизонтальную прямую, которые пересекаются в точке B_1 с координатами (x', y') . Точка B_2 строится симметрично точке B_1 относительно оси Oy .

Таким образом рисунок 5 представляет собой графической моделью преобразования D_2 .

Область определения преобразования D_2 определяется следующим образом:

1) правую часть первого уравнения системы (5) приравняем к нулю:

$$\sqrt{y^2 - x^2 - R^2} = 0. \quad (12)$$

2) анализ уравнения (12) показывает, что должно быть

$$y^2 - x^2 - R^2 \geq 0 \text{ или же}$$

$$y^2 - x^2 \geq R^2. \quad (13)$$

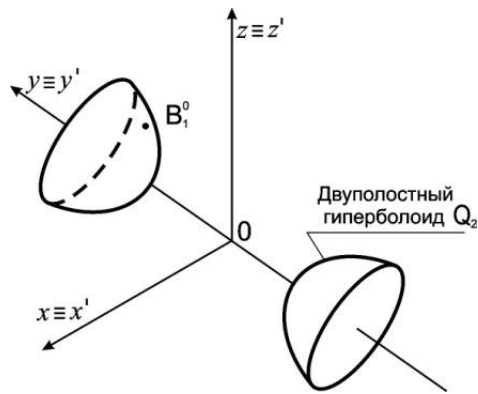


Рисунок 1 – Отображаемая поверхность Q_2

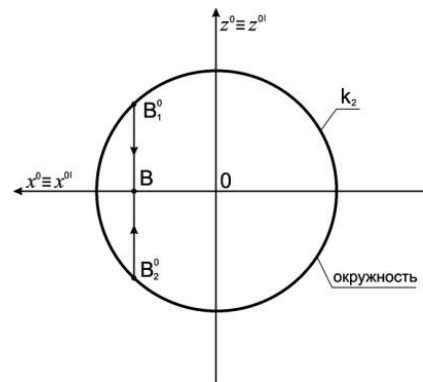


Рисунок 2 – Построение точки В

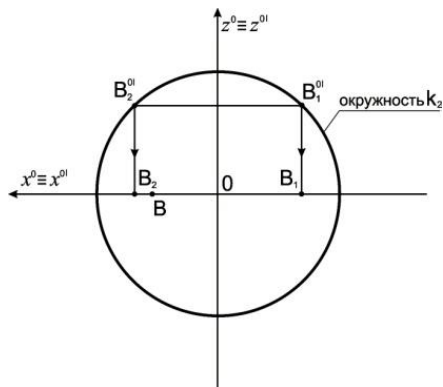


Рисунок 3 – Построение точек B_1 и B_2

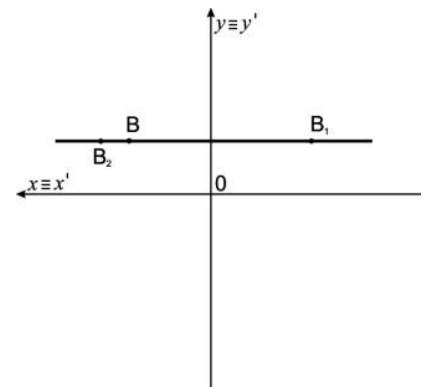


Рисунок 4 – Изображение точек В, B_1 и B_2 на плоскости $\Pi_2 \equiv \Pi_2'$

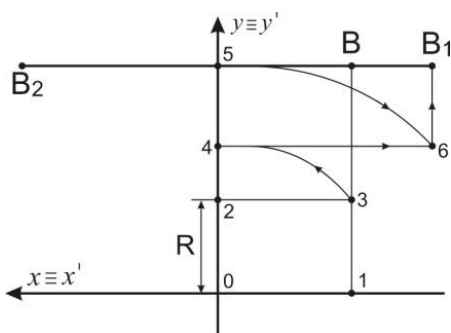


Рисунок 5 – Построение графической модели преобразования D_2

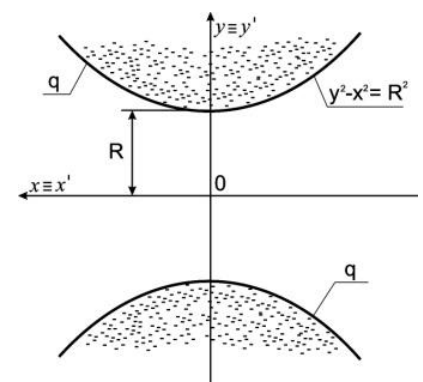


Рисунок 6 – Область существования преобразования D_2

3) уравнение на плоскости изображает множество точек, расположенное выше или ниже двух ветвей гиперболы q с мнимой осью Ox (заштрихованная область). Данная область представляет собой область определения геометрического преобразования D_2 . Предложенный способ задания (2–2)-значного преобразования D_2 может позволять использовать данное (2–2)-значное преобразование в начертательной геометрии. Также получены новые кривые 4-го порядка с использованием (2–2)-значного преобразования D_2 , которые могут быть применены в конструировании подземных выработок и туннелей.

Литература:

1. Джапаридзе И.С. О некоторых направлениях исследований в области геометрического моделирования // Начертательная геометрия и ее приложения. Вып.1. – Саратов.: Изд. Саратов. университета, 1976.
2. Завьялов Ю.С., Леус В.А., Скорospelов В.А. Сплаины в инженерной геометрии. - М.: Машиностроение, 1985. – 222 с.
3. Фролов С.А. Методы преобразования ортогональных проекций. – М.: Машиностроение, 1970. – 160 с.
4. Нурмаханов Б.Н. Методика определения графических моделей квадратичных преобразований // Прикладная геометрия и инженерная графика.- Киев.: Будівельник, 1979. – Вып.33. – С. 47-49.

Тел Н.С.

(магистрант «Мұнайгаз ісі» мамандығы «6М070800»)

Джексенбаев Е.К.

(тех.ғыл.канд., «Нано технологиялар және техника» кафедрасының доценті)

Джексенбаев Н.Копжасарович

*(тех.ғыл.канд. Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ «Мұнай инженерия»
кафедрасының ассистент-профессоры.)*

(«Орталық - Азия Университеті» «ИТ және Т» факультеті)

ҚҰМ ШӨГІНДІЛЕРІМЕН КҮРЕСУ

Ұңғыманы пайдалану кезінде сұйықпен бірге ұңғыға құм түседі. Егер құм толығымен жер бетіне шығарылу үшін жағдай жасалмаса, ол ұңғы түбіне жиналып, құм тығындарын түзеді. Мұндай тығын сүзгіні жабады, оның нәтижесінде қабаттан ұңғыға сұйықтың келуі тоқтайды. Кейде құм тығындары көтергіш құбырларда түзіледі немесе екіқатарлы көтергіште – сыртқы қатар құбырларын тұтастай жабады.

Ұңғымада құм тығынының түзілуін бақылау-өлшегіш аспаптарының және ұңғы шығымының көрсеткіштері бойынша анықтауға болады. Одан басқа, құм тығындарының түзілуін келесі белгілері бойынша анықтауға болады. Мысалы: ұңғыны пайдалану үрдісінде сұйық беру тоқтады және төмендеген қысым кезінде ұңғыдан тек ауа келеді, бұл ұңғы түбінде немесе бірінші қатардағы құбырларда башмактан төмен тереңдікте құм тығындарының түзілгенін көрсетеді.

Бірқатарлы лифт ұңғыдан құмды айтарлықтай шығаруды қамтамасыз етпейді. Бұл сұйық ағыны түптен құбыр табанына дейін ұңғы қимасымен қозғалатынымен түсіндіріледі, ол көтергіш құбырлардың қимасынан бірнеше есе көп және ағынның қозғалуы көбінесе құмның ірі фракцияларын шығаруға жеткіліксіз болады. Соңғысы түпте шөгеді де, құм тығынын түзеді.

Көптеген ұңғымаларында құм тығынын болдырмау үшін көтергіштің төменгі жағына сорапты-компрессорлы құбырлардың диаметрінен кіші болатын

арнайы хвостовик орнатып, төменгі перфорациялық тесіктерге дейін түсіріп орнататылған.

Хвостовикте өнімнің қозғалу жылдамдығы құмның түзілу жылдамдығынан үлкен болуы керек. Құм тығыны пайда болған жағдайда оны жою үшін гидромониторлы (насадка) қолдану арқылы жуады. Осы мақсатта арнайы арынды сораптарды қолдану да тиімді болады.

Фонтанды ұңғымаларында әлі кездеспеген болса да, құм тығынын болдырмаудың алдын алу шараларын болжап, технологиялық есептері жүргізілді [2,3].

Аталмыш ұңғыманы пайдалану кезінде кедергі жасайтын түп аймағында пайда болатын шөгінділерді жуу мен бұрғылау кезінде түсіп кеткен бөлшектерді сыртқа шығару (fishing) жұмыстарының барлығы койлтюбинг технологиясымен (иілгіш сорапты компрессорлы құбырлар) жүзеге асатындықтан, бұл құм тығынын жуу процесін де осы технологиямен жүргізу тиімдірек болады.

Пайдалану жұмыстары температура минус 40°C және плюс 40 °C аралықтарында жүргізілінеді. Бірақ олардың қарқындылығы ұңғыманың қол жетерлік және материалды-техникалық ұйымдастыру мүмкіндіктеріне тікелей байланысты. Жаз мезгілінде бұл жұмыстар қарқындырақ және тиімдірек жасалады.

Койлтюбинг технологиясының пайда болуымен бірқатар ұңғылар түсіп кеткен жабдықтардан тазартылып, олардың пайдалануы жаңартылып, күрделі жөндеу жұмыстарына дайындық жасалды.

Койлтюбинг технологиясымен бұрғылау жұмыстарын да жүргізуге болады. Мысалы, кен орнында 3 ½ дюйм койлтюбинг құбырымен бұрғылау жүргізіліп, ұңғыма сағасына ағымдық жөндеу жұмысы жүргізу кезінде үрлемелі пакер орнатылған болатын [5]

Ұңғымада жиналатын асфальтен мен парафиндерден тазалау үшін де койлтюбинг қолданылған болатын. Ұңғымаға еріткіштер айдап, уатқыш агрегат арқылы тазаланды.

Күрделі жөндеу жұмыстарына ұңғымадан хвостовиктің ұзындығы 700 м болған кездегі пакерді, коррозияға ұшыраған мен деформацияланған құбырларды шығару кіреді. Бұл көп қиындықтар туғызады. Көтергіш тізбектің якорі қиын көтерілетіндіктен, құбырлар бір-біріне сырылып, бөлшек-бөлшек

болып шығады. Ал койлтюбингпен жөндеу жұмыстарын ұңғы нашар жағдайда болса да жүргізе беруге болады.

Дәстүрлі күрделі жөндеу жұмыстарына көп уақыт кетеді, әсіресе, ұңғыма туралы мәліметтер аз және сенімсіз болған жағдайларда. Ұңғымаларды шығаруға кететін уақыт ұңғыманың күрделі жөндеу жұмыстарына кететін шығынды көбейтеді. Сонымен қатар, егер құбырды шығара алмаса, өнімділік тиімділігін төмендетеді.

Койлтюбин технологиясын пайдалану барысында мәлімет жинау қарқынды дамып, күрделі жөндеудің ұзақтылығы қысқарып келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Анализ состояния разработки месторождения Тенгиз. – Самара: ОАО Гипровостокнефть, 2009.
2. Gary S.C. Coiled tubing drilling requires economic and technical analyses // Oil and Gas J. – 1995. – Vol. 93. – N 8. – P. 59–62
- 3.М. Иванова, И.П. Чоловский, Ю.И.Брагин, «Нефтегазопромысловая геология», -М.: Недра, 2000г.
- 4.Гиматудинов Ш.К., Дунюшкин И.И. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Москва, Недра, 1988.
- 5.Owner's operations manual for coiled tubing unit. – HIDRA RIG, 1995

Магистрант Сапаров Ф.Р., к.т.н. доцент Даулетияров М.С.
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОАКТИВНЫХ КЛИНКЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Для Республики Казахстан, как государству с развивающимися инфраструктурой и жилищным строительством, высокоактивный клинкер играет важную роль. По сравнению с обычным клинкером высокоактивный клинкер служит сырьём для получения высокомарочного цемента, обладающего высокими прочностными показателями, а также для получения быстротвердеющих цементов, необходимых для возведения зданий и сооружений повышенной сложности, таких как высотные здания, мосты и др.

Производство цемента является одним из наиболее крупнотоннажных потребителей неорганического минерального сырья [1-3].

Разработка ресурсосберегающей технологии получения высокоактивных клинкеров на основе используемого сырья является актуальной проблемой для цементных заводов.

Сырьевыми материалами в исследовательской работе служат: известняк, лёсс, песок, пиритные огарки, используемые на ТОО «Стандарт Цемент», а также углеотходы Ленгерского месторождения, химический состав которых предоставлен в таблице 1.

На основании полученных экспериментальных данных химического анализа каждого компонента сырьевой смеси (таблица 2) были рассчитаны по программе ROCS, 2 сырьевые смеси с 5- и 7%-ым содержанием углеотходов, а также одна контрольная. При расчёте сырьевых смесей были заданы модульные характеристики клинкера: КН - коэффициент насыщения, n - силикатный модуль и p - глиноземистый модуль.

Таблица 1.Химический состав компонентов сырьевой смеси

Химический состав компонентов сырьевой смеси, %								
Компонент	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	ппп	Прочее
Известняк	5,47	0,67	0,71	52,65	0,45	0,08	39,32	0,65
Лёсс	43,30	12,08	451	9,16	3,94	0,20	12,40	14,41
Песок	71,40	6,53	1,91	3,61	2,34	0,32	3,31	10,58
Пиритные огарки	7,22	5,09	72,57	8,18	1,64	-	-	5,30
Углеотходы	53,28	10,44	1,69	2,52	2,98	4,62	23,35	1,12

Таблица 2. Удельный расход сырьевых компонентов

№	Сырьевая смесь, %					КН	n	p
	Известняк	Лёсс	Песок	Пиритные огарки	Углеотходы			
Проба №1	77,75	16,27	0,06	0,92	5	0,93	2,76	1,50
Проба №2	78,13	13,88	0,05	0,95	7	0,93	2,84	1,50
Контрольный	77,10	19,09	1,95	1,86	-	0,93	2,4	1,09

Теоретический химический и минералогический состав клинкера рассчитанный по программе ROCS указаны в таблице 3

Таблица 3.Химический и минералогический состав клинкера

№	клинкер, химический состав, %							минералогический состав,%			
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Прочие	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
проба №1	21,24	4,62	3,08	64,35	1,75	0,49	4,47	63,72	12,83	7,03	9,37
проба №2	21,41	4,52	3,02	64,71	1,7	0,63	4,01	64,23	13,93	6,88	9,18
контрольный	20,83	4,53	4,15	63,29	1,75	0,16	5,29	62,50	12,59	4,97	12,64

Приготовлены сырьевые смеси были тщательно усреднены и подвергнуты прессованию для получения таблеток на гидравлическом прессе ПГМ-100МГ4А.

Обжиг производился в два этапа, имитирующий двустороннее питание печи: первичный - обжиг сырьевых смесей без углеотходов, и вторичный - с измельчением полученных клинкеров и добавлением в них углеотходов с расчётным процентным содержанием. При первичном обжиге нагрев печи был произведён до 1200°C . Пробы были выдержанны в лабораторной муфельной печи в течение 20 минут, температура в печи контролируется платинородиевой термопарой. После первичного обжига полученный клинкер был охлаждён и измельчён с добавлением в него углеотходов в соответствующем процентном содержании и заново отформован в виде таблеток.

Полученные таблетки были загружены в раскалённую до 1200°C муфельную печь и выдержаны 20 минут при температуре 1380°C . После изотермической выдержки с целью быстрого охлаждения клинкера от температуры 1300°C для предотвращения распада C_3S и модификационного перехода - $\beta\text{C}_2\text{S}$ - $\gamma\text{C}_2\text{S}$ брикеты были извлечены из печи. Полученные пробы были визуально осмотрены: брикеты сохранили первоначальную форму, имели характерный клинкеру серый цвет, заметную пористость.

Обожжённые клинкера были исследованы в заводской лаборатории на рентгеновском дифрактометре с получением химическо-минералогического состава (таблице 4)

Выводы:

- Применение угольных отходов способствует снижению температуры обжига клинкера на 70°C .
- клинкера по минералогическому составу отвечают требованиям предъявляемым к высокоактивным клинкерам, так как содержат в своем составе высокое содержание алита в количестве 71,7% и 72,7% .

Таблица 4. Химико-минералогический состав полученных клинкеров

	проба №1, %	проба №2, %	Контрольная проба, %
SiO ₂	22,34	21,60	22,04
Al ₂ O ₃	3,74	3,69	4,24
Fe ₂ O ₃	3,91	4,01	4,93
CaO	66,88	65,68	66,06
КН	0,95	0,96	0,93
n	2,92	2,80	2,4
p	0,96	0,92	0,86
C ₃ S	71,7	72,7	65,9
C ₂ S	10,0	7,1	13,5
C ₃ A	3,3	3,0	2,9
C ₄ AF	11,9	12,2	15,0
CaOсв	1,61	1,44	1,01

Литература:

1 Государственная Программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы. – Астана: 2014.

2 Государственная программа «Нұрлы жол – путь в будущее» РК. – Астана, 2014 г.

3 Программа развития промышленности строительных материалов, изделий и конструкций.- Астана, 2004г.

Automated control systems in manufacturing.

Дарбаева М.Т., Саржанова А.Н.

г. Петропавловск, Казахстан

ВНЕДРЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СИСТЕМУ РАБОТЫ ДОУ

Робототехника – одно из самых передовых на сегодняшний день направлений науки и техники, а образовательная робототехника является относительно новым междисциплинарным направлением обучения, воспитания и развития детей.

Сегодня наблюдаются стремительные изменения во всем обществе, которые требуют от человека новых качеств. Прежде всего, речь идет о способности к творческому мышлению, самостоятельности принятия решений, инициативности. Желание узнать и понять почему движется или работает тот или иной технический объект, не только пробуждает любознательность детей, но и стремление сделать что-то своими руками. Техническое творчество позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способность к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Внедрение робототехники в содержание образования обусловлено необходимостью создания условий формирования повышенного интереса детей к исследовательской, творческой деятельности, что соответствует современным требованиям. Процесс конструирования строится в режиме игры, поэтому становится интересным для детей дошкольного возраста и позволяет педагогам сочетать образование, воспитание и развитие детей.

Основной целью нашего исследования является внедрение робототехники в систему работы дошкольного учреждения и развитие технического творчества дошкольников. В рамках данного исследования были определены следующие задачи:

1. Формирование первичных представлений о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях связанных с изобретением и производством технических средств;

2. Развитие технического творчества дошкольников, умений самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, используя оригинальные, креативные способы решения;

3. Развитие конструкторских умений и навыков: обеспечение освоения детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;

4. Развитие коммуникативных навыков и навыков презентации своих результатов у дошкольников;

5. Формирование навыков сотрудничества: работа в команде, малой группе (в паре).

Процесс внедрения робототехники в учебно-воспитательный процесс детского сада «Алтын бесік» проходил в несколько этапов:

На подготовительном этапе осуществлялось изучение научно-методической литературы по данному направлению, изучение возможностей внедрения образовательной робототехники в учебно-воспитательный процесс ДО, анализ имеющихся условий, исходя из которых началась организация начального материально-технического обеспечения робототехнического кружка.

В рамках подготовительного этапа:

1. Велась подготовка педагогических кадров для реализации данной программы: педагоги прошли дистанционное обучение в Академии информатизации по 4 направлениям и получили сертификаты.

2. Были приобретены наборы конструкторов, соответствующие возрастным особенностям детей дошкольного возраста: «LEGO EducationWeDo 2,0», «Роботрек малыш-2», HUNO, Arduino, JimuRobot JR0501 АстроБот, EducationColour, базовый и расширенный набор конструктора EV3.

3. Была разработана программа технической направленности по образовательной робототехнике «ВУНДЕРКИНД.KZ».

На практическом этапе осуществлялась реализация программы технической направленности по образовательной робототехнике «ВУНДЕРКИНД.KZ». В рамках которой дошкольники посещали кружок по робототехнике (воспитанники средних групп – 1 раз в неделю, старших групп – 3 раза в неделю). Программа предусматривает проведение теоретических и

практических игр-занятий, которые проводятся по подгруппам в количестве 6-8 человек. Все занятия были проведены согласно утвержденной программе. Также решались организационные вопросы по более широкому использованию возможностей LEGO-конструирования: использование элементов роботехники на занятиях по конструированию, реализация детско-родительских проектов, мастер-классов для педагогов и детей.

В рамках кружковой деятельности велась работа по выявлению одаренных детей и создание условий для подготовки с ними творческих проектов. Участвуя в работе кружка дошкольниками были подготовлены творческие проекты «Семейная зона отдыха» и «Зеленая теплица». Данные проекты прошли региональный отборочный этап соревнований «ИКаРёнок» (20 февраля 2018 года, г. Омск, РФ). И представили свои творческие проекты в рамках фестиваля «Робофест Западная Сибирь», по результатам которого были приглашены на X Всероссийский робототехнический фестиваль (г. Москва, РФ). На «РобоФесте» в г. Москва (7-9 марта 2018 года) участвовала команда «Вундеркинд kz» с проектом «Умная дача», которые представили совместный с родителями творческий проект.

Велась планомерная и целенаправленная работа с детьми по подготовке к Ежегодным Международным Соревнованиям по образовательной робототехнике и нейротехнологиям для дошкольников и школьников «ДЕТалька 2018», г. Санкт-Петербург, где был представлен творческий проект «Школа будущего».

В рамках реализации программы «Рухани жаңғыру» в детском саду проводилась интеллектуальная Олимпиада "Өнегелі данышпан". На Олимпиаде дошкольники знакомили всех со своими LEGO-друзьями, роботами-помощниками. Во время стендовой защиты дети показали разработанные своими руками модели роботов помощников.

Одним из мероприятий по реализации данного направления является проведение ежегодного первенства по робототехнике на базе детского сада. Для осуществления данной идеи было разработано положение и творческие задания для участников. Первое первенство по робототехнике было проведено в августе 2018 года.

Результатом творческой деятельности по реализации робототехники в ДООУ является участие дошкольников в выставках, конкурсах, проектах и их призовые места.

В результате организации творческой деятельности дошкольников по робототехнике создаются условия не только для полноценного развития дошкольников, активизации познавательной деятельности, демонстрации своих успехов, но и закладываются истоки профориентационной работы, направленной на пропаганду профессий инженерно-технической направленности, востребованных в развитии страны.

Тургынбаева А.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ В ХОДЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сегодня цифровая экономика предопределяет, то, что лидеров рынка характеризует не многолетняя история успеха, не стоимость недвижимости и активов, не количество патентов или доступ к капиталу, а способность меняться и адаптировать свой бизнес к новым условиям. Цифровые технологии, появившиеся в течение последнего десятилетия, помогают находить и устранять проблемные места в организации бизнеса, повышают эффективность его ведения, улучшают конкурентоспособность предприятий, а также способствуют более интенсивному развитию инновационных идей и технологий. Параллельно развитие цифровой экономики потребовало пересмотра и, в ряде случаев, коренного изменения имеющихся моделей управления. За этими изменениями последовало переформатирование коммуникаций, базовых технологий, организационных и информационных структур компаний и предприятий. При этом, как было отмечено в [1], современный тренд трансформации компаний и предприятий в успешные форматы ведения бизнеса, связанного с использованием цифровизации сопровождается сменой ценностей, приоритетов и ориентиров. К таким приоритетам успешных цифровых предприятий можно отнести: новый подход партнерству, клиент ориентированность, инновационность и синергию.

Во многих исследованиях [2–4] последних лет указано, что преимущественно под инвестированием в проекты в сфере цифровизации предприятий следует понимать действия, направленные на финансирование и развитие стратегий, связанных с: 1) поддержкой инфраструктуры (аппаратного и программного обеспечения предприятий, телекоммуникаций, вычислительных сетей) [2,3]; 2) продуктами, позволяющими вести электронный бизнес (любые процессы, которые предприятие (компания, организация) проводит через

компьютерные системы и сети); 3) электронной коммерцией (передачей товаров он-лайн) [4-8].

Все вышесказанное и предопределило актуальность темы нашего исследования, в частности в аспекте необходимости разработки новых моделей и соответствующего программного продукта, которые позволят уменьшить расхождения данных прогнозирования и реальной отдачи от инвестирования в цифровизацию предприятий.

В процессе исследований была разработана математическая модель для систем поддержки принятия решений (СППР) и иных программных продуктов, позволяющих реализовывать оценку привлекательности инвестиционных проектов в сфере цифровизации предприятий. Модель базируется на впервые полученном решении, основанном на инструментарии билинейных многошаговых игр качества с несколькими терминальными поверхностями. В ходе решения был впервые рассмотрен новый класс билинейных дифференциальных игр, который позволил адекватно описать процесс инвестирования в проекты в сфере цифровизации предприятий с учетом многофакторности. Это дает возможность инвестору анализировать и находить оптимальные стратегии инвестирования. Был разработан прототип СППР (программный продукт «Investing indigitalenter prises») в среде Android Studio. Продукт «Investing indigitalenter prises», позволяет уменьшить расхождения данных прогнозных оценок инвесторов и реальной отдачи от инвестирования в проекты в сфере цифровизации предприятий, а также оптимизировать стратегии инвесторов.

Литература

1. Westerman, George, et al. "The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry." MIT Sloan Management and Capgemini Consulting, MA 2 (2012): pp. 2–23.
2. McArthur, D. (2002). Investing in digital resources. New Directions for Higher Education, 2002(119), pp. 77–86.
3. Andal-Ancion, A., Cartwright, P. A., & Yip, G. S. (2003). The digital transformation of traditional businesses. MIT Sloan Management Review, 44(4), pp. 34–42.

4. Woodard, C. J., Ramasubbu, N., Tschang, F. T., & Sambamurthy, V. (2013). Design capital and design moves: The logic of digital business strategy. *Mis Quarterly*, pp. 537–564.
5. Hirt, M., & Willmott, P. (2014). Strategic principles for competing in the digital age. *McKinsey Quarterly*, 5(1).
6. Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), pp. 22–32.
7. V. Lakhno, V. Malyukov, T. Bochulia, Z. Hipters, A. Kwilinski and O. Tomashevskaya, 2018. Model of managing of the procedure of mutual financial investing in information technologies and smart city systems. *International Journal of Civil Engineering & Technology (IJCET)*, Vol. 9, Iss. 8, pp. 1802–1812.
8. Lakhno V., Akhmetov B., Malyukov V., Kartbaev T. Modeling of the decision-making procedure for financing of cyber security means of cloud services by the medium of a bilinear multistep quality game with several terminal surfaces. *Intl Journal of Electronics and Telecommunications*, 2018, Vol. 64, No. 4, PP. 467–472.

Здрок О.В.

Морський коледж Херсонської державної морської академії, Україна

АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Найважливіше значення для організації багатопроцесорних електромеханічних систем мають способи з'єднання між собою різних функціональних блоків системи, оскільки її ефективність визначається ступенем паралельності або поєднання за часом роботи усіх пристроїв системи.

Основна робота багатопроцесорних електромеханічних систем визначається двома головними компонентами: високошвидкісним механізмом зв'язку мікропроцесорних комплексів (МПК) і системним програмним забезпеченням, що входять в комплекс.

До складу системного програмного забезпечення МП системи входять програмні модулі, які займаються розподілом обчислювального навантаження, синхронізацією обчислень і реконфігурацією системи. Якщо відбувається відмова одного з МПК, його завдання можуть бути автоматично змінені і виконані на іншому МПК. Але при цьому в цілому продуктивність електромеханічної системи знизиться. А при виході з ладу (n) МПК продуктивність електромеханічної системи може знизиться в декілька разів. Тому важливим завданням є визначити надійність і продуктивність багатопроцесорних електромеханічних систем при випадковій відмові входящих до неї МПК.

Для вирішення даного завдання доцільно використання теорії ймовірності, якими є системи масового обслуговування (СМО) [1]. При цьому необхідно задати ймовірнісні характеристики часу обслуговування однієї заявки. Позначимо час через випадкову величину (T). У багатьох задачах теорії масового обслуговування закон розподілу часу обслуговування передбачається показовим, тобто

$$\begin{aligned} F(t) &= P(T_{obsl} < t) \\ P(T_{obsl} < t) &= 1 - e^{(-\mu^* t)} \end{aligned} \quad (1)$$

Параметр такого розподілу (μ) називається інтенсивністю потоку обслуговування, і є величина, зворотна середньому часу обслуговування, тобто

$$\mu = \frac{1}{M(T_{obsl})} \quad (2)$$

При цьому під потоком обслуговування розуміється потік заявок, що обслуговуються одна за одною одним безперервним каналом. Якщо (T) являє собою випадкову величину, що має показовий розподіл, то потік обслуговування є найпростішим.

Якщо вхідний потік і всі потоки обслуговування найпростіші, то процес, що протікає в СМО, є марковським випадковим процесом з дискретним станом і безперервним часом.

Таким чином, припущення про показовий закон розподілу часу обслуговування і інтервалу часу двома послідовними надходженнями заявок відіграє виняткову роль і спрощує аналітичне дослідження СМО, зводячи його до дослідження ланцюгів Маркова [2].

Позначимо стан системи:

A_0 – усі МПК справні;

A_1 – один МПК несправний, інший ремонтується;

A_2 – усі МПК системи ремонтуються;

Так як потоки відмов і відновлення МПК системи є найпростішими, інтенсивності обчислюються за формулами.

Відмови в добу:

$$\lambda = \frac{1}{M(T)}; \quad (3)$$

Відновлення в добу:

$$\mu = \frac{1}{M(T_{obsl})}; \quad (4)$$

З стану A_0 в стан A_1 СМО переходить з інтенсивністю $\lambda_0 = 2 * \lambda$

З стану A_1 в стан A_2 - з інтенсивністю $\lambda_1 = \lambda$

З стану A_2 в стан A_1 - з інтенсивністю $\mu_2 = 2 * \mu$.

З стану A_1 в стан A_0 - з інтенсивністю $\mu_1 = \mu$.

В описаній СМО відбувається процес загибелі і розмноження з числом станів $k + 1 = 3$, тому що $k = 2$.

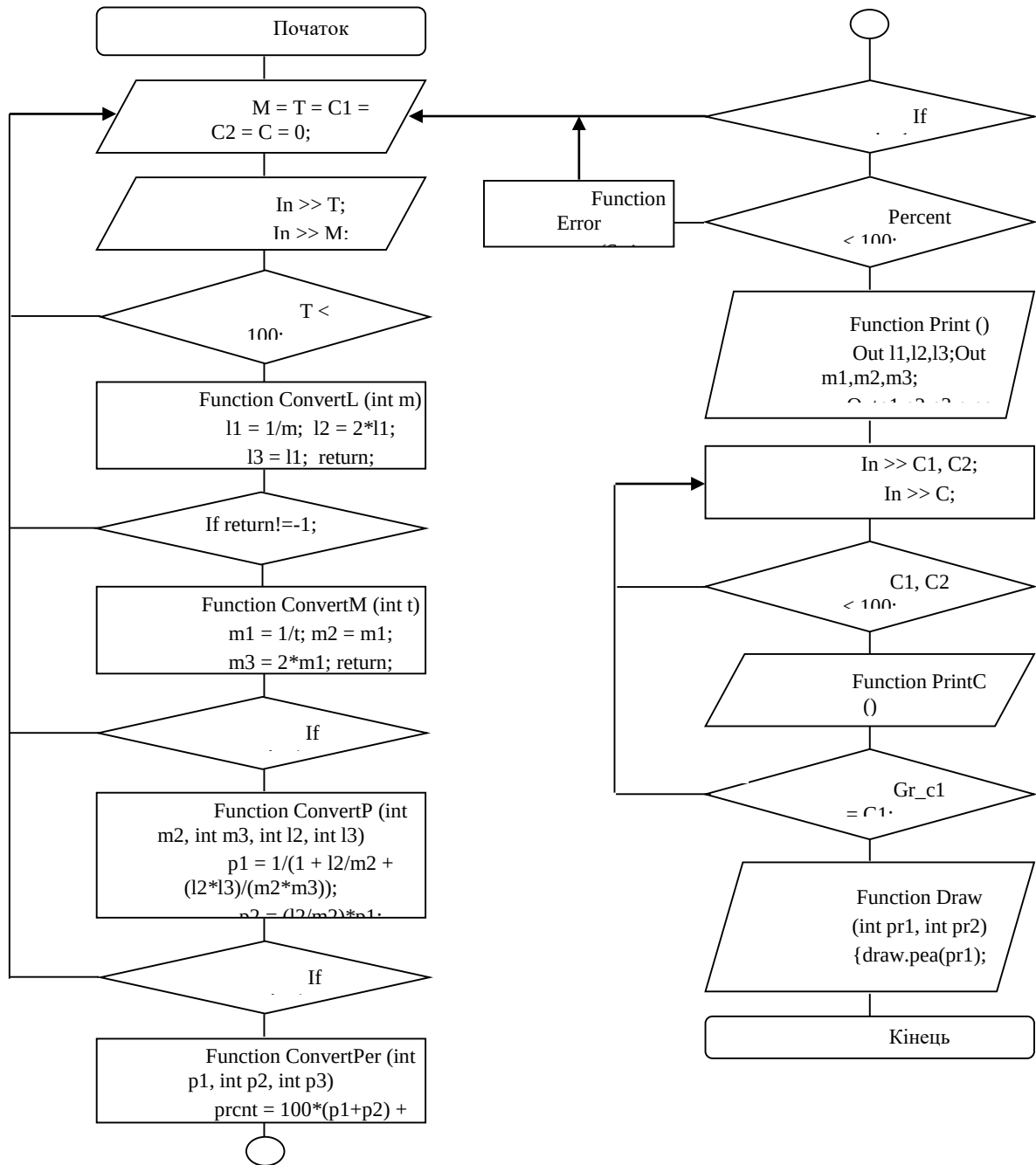


Рис.1 – Алгоритм розрахунку надійності роботи багатопроцесорних електромеханічних систем.

Для автоматизації розрахунку зазначених параметрів розроблений алгоритм (рис.1) і програмне забезпечення в середовищі Visual C ++, яке

дозволяє визначати ймовірності безвідмовної роботи багатопроцесорної електромеханічної системи в цілому [3].

Література:

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: высшая школа, 1998.
2. Тамм Б.Г. и др. Анализ и моделирование производственных систем / Б.Г. Тамм, М.Э. Пуусепп, Р.Р. Таваст; Под общей редакцией Б.Г. Тамма. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 291 с.
3. Передерій В.І. Математична модель та алгоритм автоматизації оцінки характеристик ефективності комп'ютеризованих систем працюючих у реальному часі [Текст] / Передерій В.І. // Вестник ХНТУ. Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы – Херсон: 2007, № 2 (20). – С. 62 – 69.

Occupational safety

Батесова Ф.К., Д.Н.Мынбаева

Satbayev University

*Институт Химических и биологических технологий,
кафедра «Биотехнология», Казахстан, г. Алматы*

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Современное социально-экономическое развитие Республики Казахстан обуславливает необходимость создания в организациях, на предприятиях и в учреждениях страны системы управления охраной труда, которая может охватить все аспекты деятельности в области охраны труда организации, в соответствии с требованиями законодательства РК в области охраны труда, и обеспечить взаимосвязи управления охраной труда со стратегическими задачами предприятия.

Основанием для создания СУОТ является п. 1 ст. 201 Трудового кодекса РК от 23 ноября 2015 г. № 414-V:

«Внутренний контроль включает в себя организацию создания и внедрения системы управления охраной труда».

Данный пункт обязывает работодателя продемонстрировать заинтересованность и свою деятельность в организации системы управления охраной труда.

В настоящих рекомендациях рассматриваются:

общие положения;

– правовые основы СУОТ;

– национальные стандарты данной области;

– основные элементы СУОТ;

– содержание отдельных документов;

– обсуждаются вопросы контроля эффективности

– функционирования СУОТ (мониторинг и аудит);

– корректирующие мероприятия и процедуры непрерывного совершенствования функционирования СУОТ;

– вопросы финансирования мероприятий по БиОТ.

Значение СУОТ для предприятия

СУОТ дает возможность предприятию:

- разработать свою стратегию (политику) по охране труда;
- установить цели и целевые показатели в области охраны труда;
- организовать трудовые процессы с принятием необходимых мер повышения результативности охраны труда;
- исключить ущерб в результате аварий, инцидентов и несчастных случаев.
- результате успешно организованная СУОТ сокращает уровни опасностей, профессиональных рисков, общую и профессиональную заболеваемость работников, потери рабочего времени, положительно влияет на эффективность труда и имидж организации.
- настоящее время СУОТ является основой достойного труда.

В целях повышения имиджа казахстанских предприятий и конкурентоспособности отечественной продукции на международных рынках, в качестве государственных стандартов были приняты международные стандарты систем менеджмента охраной труда и предупреждения профессиональных заболеваний:

- СТ РК OHSAS 18001:2008 «Системы менеджмента в области профессиональной безопасности и здоровья. Требования»;
- СТ РК OHSAS 18002:2010 «Системы управления гигиеной труда и безопасностью на рабочем месте. Руководство по внедрению стандарта СТ РК OHSAS 18001:2008»;
- Руководство по системам управления охраной труда MOT-СУОТ 2001 (ILO-OSH 2001);
- ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».

Требования международных стандартов

Стандарт системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья

Стандарт СТ РК OHSAS 18001:2008 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования» основывается на методологии «Планируйте – Делайте – Проверяйте – Действуйте» (Plan – Do – Check — Act — PDCA) и может применяться ко всем предприятиям и организациям. На рисунке 1 представлена модель СУОТ в соответствии с требованиями стандарта СТ РК OHSAS18001:2008.

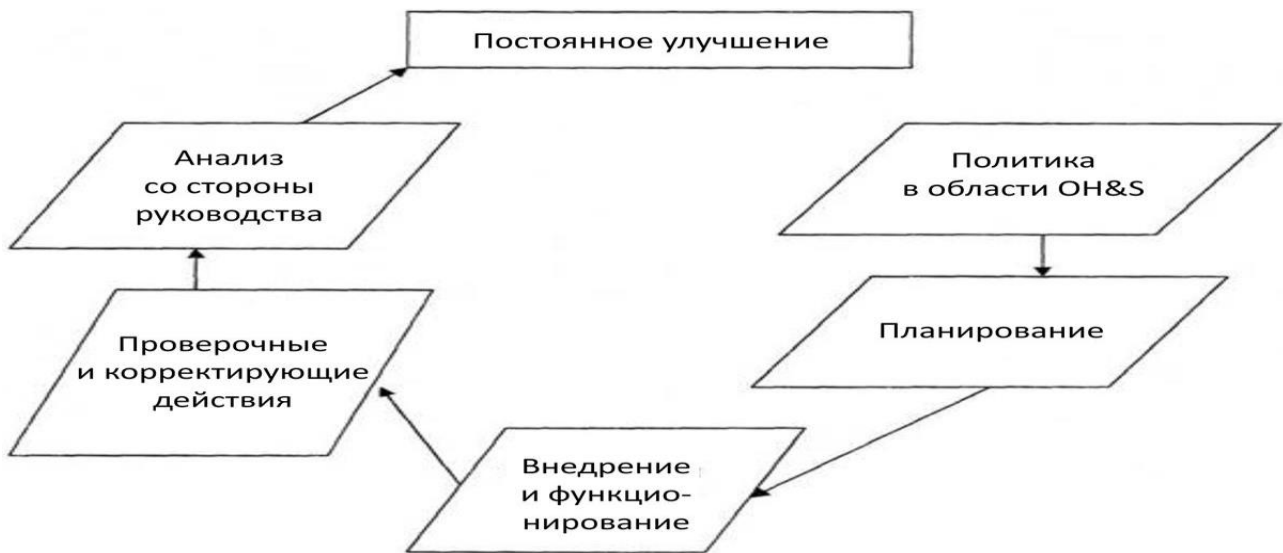


Рисунок 1 – Модель системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья в соответствии с требованиями стандарта СТ РК OHSAS 18001:2008

Результаты оценки рисков заносятся в специальную регистрационную карту для анализа и контроля, в целях обоснования плана мероприятий по снижению и ликвидации угроз повреждения состояния здоровья работников. Это дает предприятию возможность управлять профессиональными рисками в области безопасности и здоровья и повышать эффективность такого управления.

Реальное внедрение методологии СТ РК OHSAS 18001:2008 позволяет:

- улучшить управляемость организацией;
- обеспечить устойчивость и непрерывность менеджмента;
- повысить ответственность и лояльность интересам предприятия со стороны руководителей и работников;
- снизить риски крупных аварий, способных создать угрозу существованию предприятия;
- создать основу для стабильного социально-экономического развития организации и пр.

Успешное внедрение СТ РК OHSAS 18001:2008 на предприятии или в организации возможно только после предварительного внедрения СТ РК ISO 9001:2009 «Системы менеджмента качества. Требования», который представляет собой современный вариант серии ISO 9000.

На рисунке 2 представлена модель системы менеджмента качества в соответствии со стандартом СТ РК ISO 9001:2009.

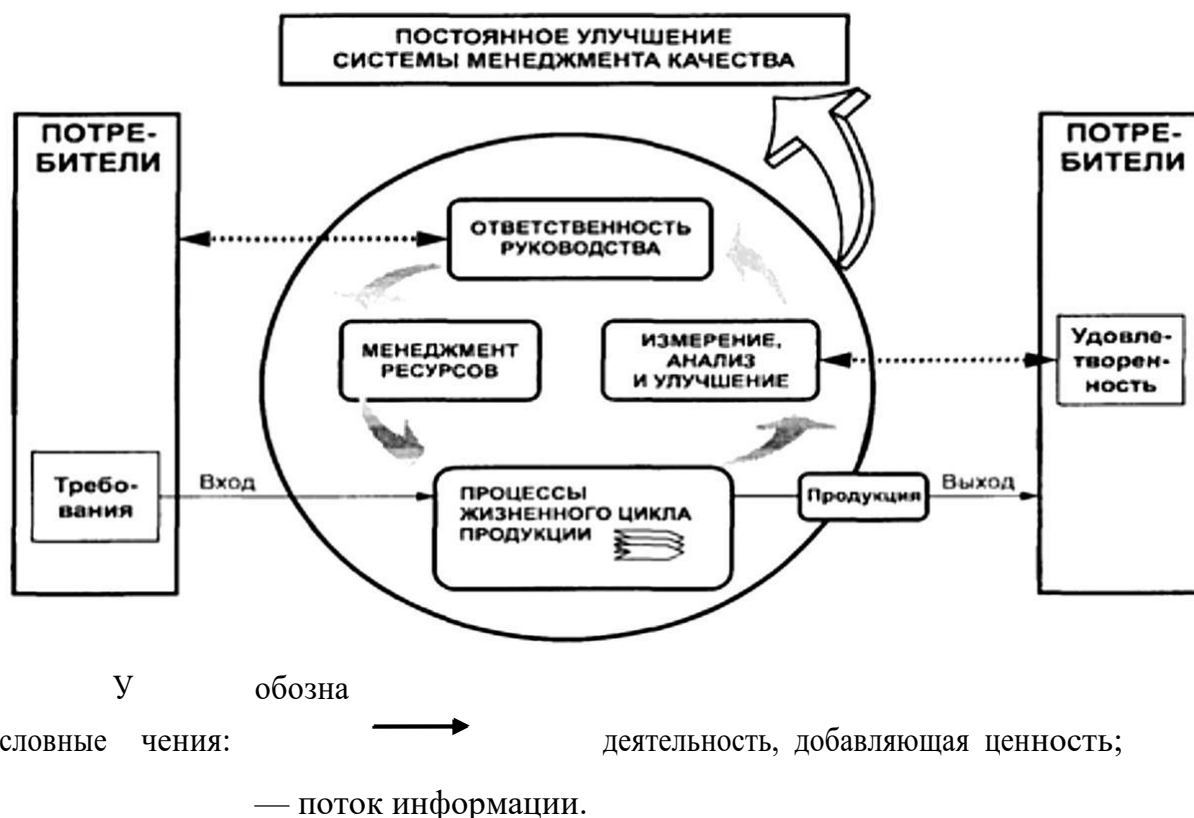


Рисунок 2 – Модель системы менеджмента качества в соответствии со стандартом СТ РК ISO 9001:2009

Хорошо разработанная система менеджмента в области профессионального здоровья и безопасности является составной частью действующей в организации системы менеджмента, учитывает специфику организации и действующие в ней традиции, опирается на заинтересованность персонала.

Список литературы:

1. Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 года;
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан (от 23 ноября 2015 года № 414-V) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2017 г.) и подзаконные акты в его развитие;
3. Интернет ресурсы государственных органов: www.npc-ses.kz, www.enbek.gov;
4. MC ISO 9001: 2015 и СТ РК ИСО 9001-2016;
5. MC ISO 14001:2015 и СТ РК ИСО 14001-2016;
6. MC OHSAS 18001:2007 и СТ РК OHSAS 18001-2008.

Mechanics

Безвесільна О. М., д.т.н, Чепюк Л.О., к.т.н.

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут",
Україна*

Житомирський державний технологічний університет, Україна

ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИЛАДОВИМ КОМПЛЕКСОМ

Проведений аналіз літератури у галузі навігаційних параметрів приладових комплексів показав, що великий внесок у ці дослідження було зроблено видатними вченими А.Ю. Ішлінським, В.П. Селезньовим, Б.Б. Самотокіним та ін. [1-7].

На сьогоднішній день відомі окремі прилади й обладнання, що використовують у приладовому комплексі авіаційної гравіметричної системи. Втім у відомих публікаціях [1-6] немає аналізу засобів визначення навігаційних параметрів літака; переконливого обґрунтування застосування тих або інших компонентів приладового комплексу АГС.

Метою даної роботи є аналіз відомих засобів визначення навігаційних параметрів, що використовуються на літаках при авіаційних гравіметричних вимірюваннях.

Проаналізуємо відомі системи визначення навігаційних параметрів і розробимо рекомендації щодо доцільності застосування тієї або іншої системи в АГС залежно від рельєфу місцевості, над якою пролітає літак.

Координати місцезнаходження літака (широту φ , довготу λ , курс k) можна визначити різними способами. Методи навігації класифікують за певними ознаками. Найсуттєвішими з них є: засіб визначення координат місцеположення та природа вимірюваних фізичних величин. Відповідно до першої ознаки методи навігації поділяють на такі групи: обчислення шляху; позиційні методи; оглядово-порівняльні [7].

Методи першої групи засновані на вимірюванні складових прискорення або швидкості руху об'єкта й інтегруванні у часі цих складових для визначення координат місцезнаходження. Позиційні методи навігації базуються на

вимірюванні фізичних величин, коли можна дістати лінію або поверхню перебування об'єкта. Для визначення двох або трьох координат місцезнаходження об'єкта потрібні: відповідно дві або три поверхні, які взаємно перетинаються. Оглядово-порівняльні методи навігації ґрунтуються на огляді певної місцевості й порівнянні її зображення з картою або системою орієнтирів, закладених у пам'ять ЦОМ [7].

Вибір того або іншого методу або сукупності методів навігації для використання на конкретному типі літака визначається такими умовами [7]:

діапазоном вимірювання навігаційних параметрів (дальності, швидкості, прискорення) та потрібною точністю вимірювання навігаційних параметрів;

рівнем автономності, перешкодозахищеності і надійності навігаційних вимірювань;

ступенем здатності фізично реалізувати метод навігації (тобто можливістю створення навігаційних пристроїв, які задовольняють експлуатаційні вимоги).

Порівняльний аналіз різних методів визначення навігаційних параметрів наведено у вигляді табл. 1 [7].

Таблиця 1 Порівняльний аналіз методів визначення навігаційних параметрів

Найменування	Короткий опис	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
Система обчислення шляху			
Аерометричні навігаційні автомати	Для обчислювання шляху в польоті вимірюються первинні навігаційні параметри. Обробка інформації від аерометричних датчиків і датчиків	Автономність вимірювань; безперервність отримання вихідної навігаційної інформації	Датчики повітряної швидкості не вимірюють швидкість вітру. Це є основним джерелом похибок

1	курсу здійснюється аналоговими обчислювальними пристроями		
	2	3	4
Допплерівські автомати	Базуються на авто- матичному обчисленні шляху відносно земної по-верхні. Як датчик швидкості викори-стовують радіолокаційні доплерівські вимірювачі шляхової швидкості та кута зносу. Принцип дії базується на ефекті Доплера: радіосигнал визначеної частоти, що пошланий з борту літака в бік Землі, відбивається від її поверхні та приймається на борту з зміненою частотою. Ця зміна частоти залежить від швидкості літака	Незалежність точності вимірювань від метеорологічних умов, від форми поверхні Землі; вимірювання можна провадити над водною поверхнею; діапазон вимірювань швидкості не обмежений; висока точність вимірювань шляхової швидкості; достатня завадо захищеність	Датчик курсу - основне джерело похибок; явище "мертвої висоти" є на кратних висотах, коли відбитий сигнал проходить в момент, близький до моменту випромінювання наступного імпульсу передатчика. При цьому відбитий імпульс може бути зовсім подавленим

Системи інерціальної навігації	Швидкість та координати розташування визначаються у результаті однократного та двократного інтегрування вихідних сигналів акселерометрів	Автономність, завадо захищеність, необмежений діапазон вимірювань навігаційних параметрів	Необхідність створення акселерометрів високої точності. Інструментальні похибки: нульовий сигнал, нахил платформи, дрейф гіроскопів
Позиційні системи навігації			
Астрономічні	Призначені для визначення координат розташування на підставі астрономічних вимірювань	Висока точність навігаційних вимірювань, що не залежать від тривалості, висоти та швидкості польоту; вимірювання можуть провадитись у всіх географічних районах Землі	Обмежено автономні, оскільки обмежена видимість небесних світил. Необхідність інформації про координати розташування світил
Радіотехнічні кутомірні системи	Базуються на використанні радіо пеленгаторів і радіомаяків. Радіохвилі розповсюджуються по найкоротшому шляху між джерелом та приймачем. За результатами вимірювань	Висока ступінь точності, безперервність значень	Ускладнено використання в гірській місцевості

	параметрів радіосигналів визначають координати		
1	2	3	4
Різницево дальномірні системи	- Визначають поверхню положення, вимірюючи різницю дистанції від літака до двох наземних станцій (головної та допоміжної)	Не накопичують похибки на протязі деякого часу; використовується при зльоті та посадці; при керуванні літаком на маршруті	Використання карт; дискретність; незахищеність від перешкод; не автономність
Оглядово - порівняльні системи			
Навігаційний глобус, панорамні радіолокатори	Базуються на визначенні місце розташування шляхом порівняння зображення місцевості на карті або в системах пам'яті з фактичним видом поверхні Землі. Якщо зображення місце-вості та її фактичний вигляд співпадають, місце розташування літака вважається впізнаним	Висока достовірність та точність результатів вимірювань; особливе значення такі системи отримують при підходах до цілі (аеродрому) або при посадці	Застосування цих систем можливо тільки при видимості поверхні Землі та наявності характерних точок-орієнтирів. Системи не застосовують при польоті над морями, пустинями та при поганих метеорологічних умовах

Таким чином, авторами наведено у вигляді порівняльної таблиці основні найбільш важливі характеристики, переваги та недоліки відомих методів визначення навігаційних параметрів.

Література:

1. Ишлинский А.Ю. Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. М.: Наука, 1976.– 660. с.
2. Ткачев Л.И. Системы инерциальной ориентировки. – М.: Изд-во МЭИ 1973. Ч.1 – 215 с.
3. Самотокин Б.Б., Мелешко В.В., Степанковский Ю.В. Навигационные приборы и системы. – Киев: Вища школа, 1986.–344 с.
4. Андреев В.Д. Теория инерциальной навигации. Автономные системы. – М.: Наука, 1966. – 579 с.
5. О’Доннел К.Ф., ред. Инерциальная навигация. Анализ и проектирование. – М.: Наука, 1969. – 592 с.
6. Белкин А.М., Миронов Н.Ф., Рублев Ю.И. Сарайский Ю.Н. Воздушная навигация: Справочник – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
7. Безвесільна О.М. Авіаційні гравіметричні системи та гравіметри: Монографія/ Безвесільна О.М.– Житомир : ЖДТУ, 2007. – 604 с.

Branch of engineering

Ганзюк А.Л.

МЕХАНІЗМ ЗАХИСТУ КОНТАКТУЮЧИХ НОМІНАЛЬНО- НЕРУХОМИХ ПАР ПОКРИТТЯМ НА ОСНОВІ ЛЕГКРПЛАВКОГО СПЛАВУ ПРИ ФРЕТИНГ-КОРОЗІЇ

В процесі роботи автотехніки найбільші динамічні навантаження різного напрямлення, як тангенціальні так і нормальні до площини контакту, сприймають: накієчники штанг передньої підвіски, петлі тягово-зчепного пристрою причепу, корпус рульового механізму та вузли кріплення баків для перевезення різних речовин, шкворневі втулки вузла повороту колеса та втулки поршневих пальців. Аналіз поверхні деталей та вид руйнування функціональних елементів, призведених дією циклічних динамічних експлуатаційних навантажень, показує, що пошкодження металу пов'язане з накопиченням та взаємодією дефектів структури, хімічною взаємодією метала та середовища спричинених малоамплітудним фретингом.

Вузли автомобільної техніки підлягають періодичної дії зовнішнього середовища, а саме повітря та водних розчинів алканів, ароматичних вуглеводнів, багатоатомних спиртів.

Зовнішнє тертя ініціює у різних водних розчинах електролітів, вуглеводневих рідинах однотипні хімічні взаємодії матеріалу сполучених пар з активними компонентами, серед яких найпоширенішими є кисень і вода в різних станах, які приводять до їхнього витрачання й виділення водню, метану, оксиду і діоксиду вуглецю [1].

Енергетичні витрати на реалізацію механохімічних процесів сприяють дисипації підведеної при терті енергії. Схематично хімізм механовзаємодії зовнішнього середовища в умовах експлуатації автомобільної техніки можна представити згідно [1] як показано на рис.1.

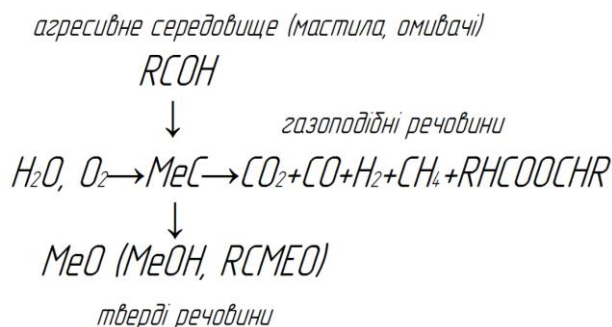


Рис. 1. Схема механовзаємодії зовнішнього середовища в умовах експлуатації автомобільної техніки

Кисень O_2 як вільний, так і розчинений у рідинах і той що перебуває у зв'язаному стані в молекулах води (H_2O), витрачається на окисні процеси, продуктом яких є як газоподібні речовини CO і CO_2 , так і тверді плівки хімічних сполук – оксиди (гідроксиди) металів, інтенсивність утворення яких у ході контактної взаємодії впливає на зношування сполучених поверхонь. У вуглеводневих середовищах, також як і у водних розчинах, виділення водню пов'язане з переважним розкладанням наявних у них молекул води, а утворення вуглецьмістких газів CO_2 , CO , CH_4 - із зневуглецюванням контактуючих поверхонь. Продуктами трибохімічних реакцій є газоподібні речовини, а також тверді плівки оксидів (гідрооксидів) металів, інтенсивність утворення яких у ході фретингу впливає на зношування взаємодіючих поверхонь. У свою чергу далі проходить процес зношування плівок оксидів.

Перспективним напрямом і метою досліджень у боротьбі із фретинг-пошкодженнями у номінально-нерухомих з'єднаннях деталей машин є застосування м'яких покриттів на основі свинцю, олова, кадмію, які мають низький опір текучості і здатні змінювати коефіцієнт тертя на контактуючих поверхнях, а також можуть поглинати певну частину енергії вібрації [2,3].

Запропоновано використовувати наступний легкоплавкий сплав, який виготовляються у вигляді порошку та пасти-припою: $Bi - 50,1\%$, $Sn - 14,2\%$, $Pb - 24,9\%$, $Cd - 10,8\%$ з температурою плавлення $65,5^\circ C$. Міцність сплаву після розплавлення на розрив - $4,5 \text{ кгс/мм}^2$; Відносне подовження при розтягу - 7% ; Твердість сплаву за Бринелем - $100,5 \text{ Н/мм}^2$.

Нанесення легкоплавкого сплаву між контактуючими поверхнями призводить до їх розділення. При дії тангенціальних мікропереміщень проходить

процес заповнення мікропор контактуючих поверхонь, що призводить до створення ефекту екранування поверхні твердого тіла від дії оточуючого середовища, перш за все дифузії радикалів газів: кисню, водню і вуглекислого газу; зменшення адгезії контактуючих поверхонь тіл; створення умов для виникнення рідинного тертя в окремих точках; пониження еквівалентних напруг в поверхневому шарі; утворення третього тіла з продуктів окиснення.

Картину розташування порошкового легкоплавкого сплаву при динамічному процесі між контактуючими поверхнями та утворення окисних плівок на контактуючих поверхнях можна представити наступними схемами; рис. 2, рис. 3 рис. 4.

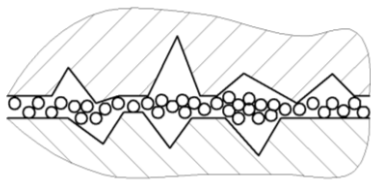


Рис. 2. Схема розташування легкоплавкого сплаву на початку відносного переміщення поверхонь

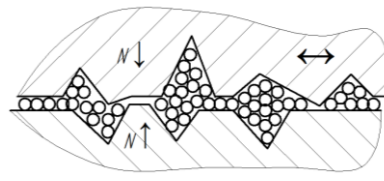


Рис.3. Схема адгезійного заповнення пор легкоплавким сплавом контактуючих поверхонь при фретингу

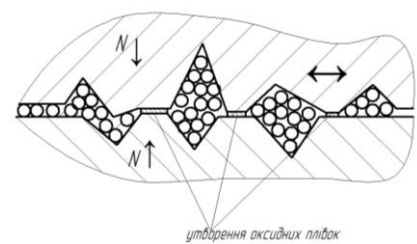


Рис.4. Схема утворення окисних плівок на контактуючих поверхнях з адгезійним заповненням пор

Домішки у вигляді Bi-Sn-Pb-Cd змінюють умови дифузії і призводять до зміни швидкості реакції окиснення у тому випадку, коли іони домішок входять в склад продукту взаємодії. Введення іонів домішок інертних елементів у вакансії кристалічної решітки призводить до зниження концентрації іонів матриці в міжвузлах, а в результаті і до зменшення швидкості окиснення матриці. Так як швидкість реакції залежить від процесу дифузії в твердому тілі, домішки змінюють умови дифузії, а це в свою чергу приводить до зміни швидкості реакції окиснення.

Було проведено дослідження фретинг-корозії зразків із загартованої сталі 45 на обладнанні [4]. Перша серія досліджень проводилась у звичайних умовах – на повітрі без сплаву. У другій серії досліджень в зону фретингу на поверхню зразка наносився легкоплавкий сплав. Після проходження коливань номінально-

нерухомого з'єднання $0,7 \times 10^6$ циклів було проведено аналіз ушкоджень поверхні зразків (рис.5, рис.6).

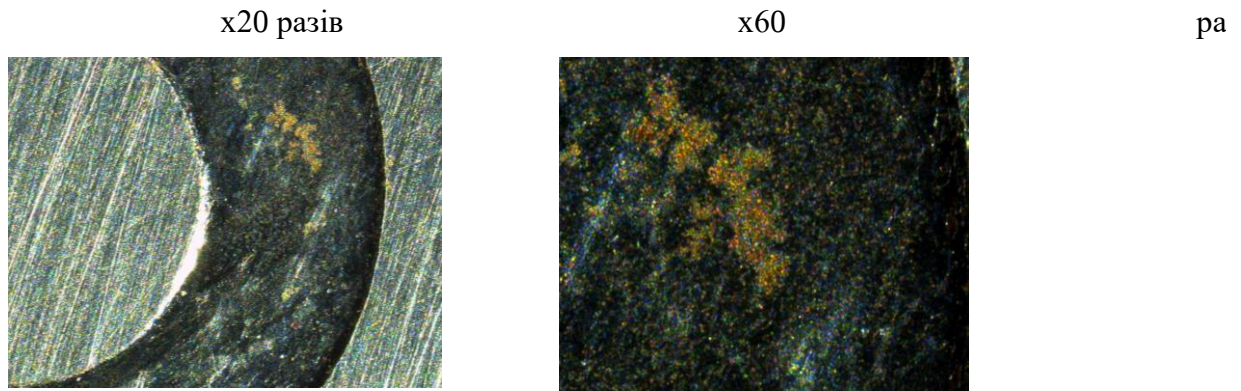


Рис. 5. Пошкодження поверхні зразка з сталі 45 внаслідок фретингу на повітрі після $0,7 \times 10^6$ циклів

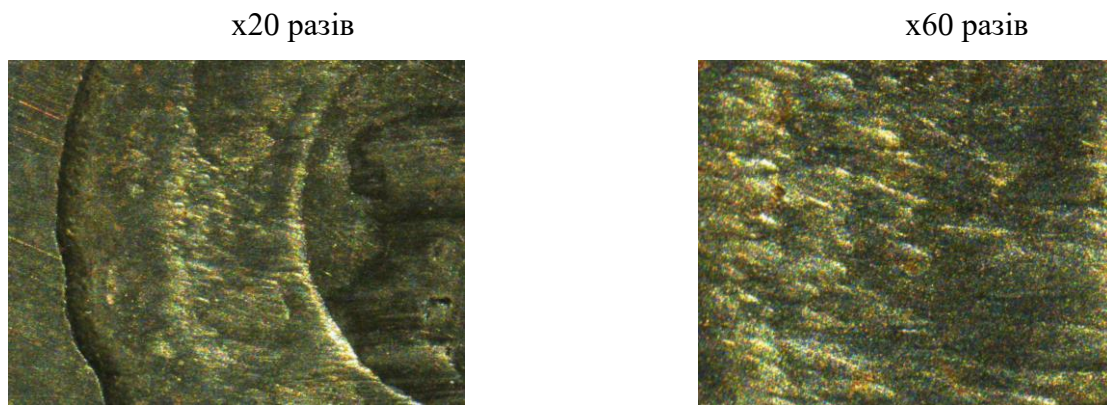


Рис. 6. Поверхня зразка з сталі 45 при фретингу на повітрі розділеним з матрицею легкоплавким сплавом після $0,7 \times 10^6$ циклів

З аналізу ушкоджень поверхні зразків (рис.5) встановлено, що пошкодження поверхні зразка з сталі 45 внаслідок фретингу на повітрі мають більше виразливо окиснену поверхню із залишками окисних плівок (рудий колір). А поверхня зразка (рис.6) з сталі 45 при фретингу на повітрі, розділеним з матрицею легкоплавким сплавом, має за кольором меншу окиснену поверхню та спостерігаються адгезійне зчеплення часток легкоплавкого сплаву у порах та нерівностях поверхні зразка. Дослідження порівняльних характеристик інтенсивності зношування сталі 45 при різних умовах [5] показало, що при

введенні в зону контакту легкоплавкого сплаву, зношування носить монотонний характер і менше у 2-3 рази чим без сплаву.

Висновки. Запропоновано метод підвищення фретінгостійкості номінально-нерухомих з'єднань нанесенням покриття на основі легкоплавкого сплаву Bi-Sn-Pb-Cd та встановлено, що взаємодія між легкоплавким сплавом і поверхнею матриці іде по адгезійному механізму, що забезпечує:

- створення ефекту екранування поверхні твердого тіла від дії оточуючого середовища, перш за все дифузії у контактуючі поверхні радикалів газів: кисню, водню і вуглекислого газу;

- зменшення адгезії контактуючих поверхонь тіл завдяки розташуванню між ними часток легкоплавкого сплаву.

Література:

1. Шевеля В.В. Трибохимия и реология износостойкости: Монография / В.В. Шевеля, В.П. Олександренко. – Хмельницький: ХНУ, 2006. – 278 с.

2. Ганзюк А.Л. Фізико-хімічні основи застосування низькоплавких хімічних систем в процесах, які обумовлюють фретинг-корозію [Текст] / А.Л. Ганзюк // Вісник технологічного унів. Поділля. – 1998. – №4. ч.1. – С. 111-113.

3. Зміни елементного складу при використанні легкоплавкого композиту на основі Bi-Pb-Sn-Cd для протидії фретинг-корозії [Текст] / [С. Костоґриз, В. Камбург, А. Ганзюк і ін.] // Проблеми трибології. – 2007. – № 3. – С.49-54.

4. Пат. на корисну модель №38036 України. МПК (2006) G01M3/00. Установка для дослідження процесу "напруга - деформація" у механічному контакті з вищою парою для матеріалів та покриттів. / С.Г. Костоґриз, В.В. Мисліборський, А.Л. Ганзюк; власник Хмельницький національний університет. – № u 2008 06157; заяв. 12.05.2008; опубл. 25.12.2008, Бюл. №24.

5. Ганзюк А.Л. Дослідження трибологічних параметрів при зношуванні поверхонь зразків розділених сплавами на основі Bi-Pb-Sn-Cd / А.Л. Ганзюк, В.П. Олександренко // Materials of the XIII International scientific and practical Conference Trends of modern science – 2018. V.6. Sheffield. – 2018. – С.10-13.

Transport

**Дуванбеков¹ А.Е., Исабаева С.А., Билялов И.Е., Дуйсебаев² Б.Т.,
Ермеббетов² Ж.М., Абишев² Ж.Б., Дуанбекова² Г.Б.**

*Карагандинский государственный технический университет
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова*

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИТС В ПАРКОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРОДОВ.

Опыт внедрения передовых технологий к вопросу организации паркования различными городами показал, что в данных городах начали улучшаться экономические, социальные и экологические показатели.

Для организации парковочного пространства требуется значительная территория, что приводит к беспорядочной, несбалансированной застройке, наносит вред окружающей среде. По причине «разорванности» городской планировки также увеличивается время передвижения граждан. Каждая поездка автомобилем начинается и заканчивается на парковке, а каждое парковочное место в свою очередь, занимает площадь от 15 до 30 кв. м. По данным статистики, водители используют от двух до пяти различных стоянок ежедневно. Между тем количество автомобилей растет, водителям требуется все больше места под парковку, предложение парковочных мест в любом городе ограничено, в этой связи актуальность проблемы очевидна [1].

В последние десятилетия стало очевидным, что обеспечение жителей огромным количеством парковочных мест, особенно бесплатных, способствует чрезмерному использованию автомобиля, и тем самым популяризирует автомобильный транспорт, как наиболее удобный и доступный вариант мобильности [2].

Обеспеченность местами для хранения автомобилей по месту проживания населения составляет в среднем %, а обеспеченность местами для парковки автомобилей у объектов тяготения в среднем не превышает 25 % от требуемого количества. Ситуация осложняется бесконтрольной парковкой транспортных средств, в связи с чем проезжая часть большинства улиц в центральной части городов используется для движения только на %, а это в свою

очередь приводит к соответствующему снижению пропускной способности улично-дорожной сети [1,2].

Технологический прогресс в сфере паркования за последние пару десятилетий позволил инженерам обеспечить наиболее эффективное осуществление политики в сфере паркования. Это стало возможным за счет анализа данных и мониторинга. Новейшие достижения в сфере программного обеспечения и оборудования сделали возможным обеспечение улучшенного взаимодействия системы с автовладельцами. Известны четыре вида технологий, позволяющих осуществлять более эффективное управление паркованием [3,6,7,8].

1. Электронная система отслеживания свободного парковочного пространства. Информационные табло, работающие в режиме реального времени и размещенные в удобных местах вдоль дороги, призваны облегчить процесс поиска парковочного места и направить водителей к доступным парковочным местам на ближайшей автостоянке. Многие крупные города мира используют данные информационные системы управления паркованием. Следующий шаг в развитии данных технологий будет интеграция встроенных в автомобиль информационных систем.

2. «Умные» парковочные счетчики оснащены источниками магнитного поля, позволяющими зарегистрировать металлический корпус автомобиля в зоне своего действия. Они напрямую связаны с информационной системой службы полиции, а также отсылают сигналы ближайшим парковочным инспекторам в случае, если какой-либо автомобиль оказался в зоне действия счетчика. В свою очередь водитель данного транспортного средства получает уведомление на свой мобильный телефон о том, что он находится в зоне платной парковки.

3. Оплата услуг паркования через мобильное устройство или мобильное приложение. Система оплаты посредством телефона или мобильного устройства рациональна, так как ответственность за сбор денежных средств переходит на стороннюю компанию. В данном случае исключается возможность кражи оплаченных средств. Этот метод регулирования паркования также является дополнительным источником получения политических дивидендов — он значительно облегчает и упрощает процесс участия водителей, для которых оплата становится значительно удобнее, поскольку им не требуется

использовать наличные деньги или спешить к счетчику незадолго до момента истечения отведенного парковочного времени для его возобновления.

4. Автомобили-парконы со сканирующим устройством. По улицам города курсирует специальный автомобиль, оборудованный шестью сканирующими камерами на крыше. Данные камеры способны на скорости до 40 км/час производить более 160-ти фотографий высокой четкости в секунду. Сканеры фиксируют номерной знак припаркованных автомобилей с помощью автоматизированной системы распознавания. Суммарный уровень точности работы камер одного спец. автомобиля составляет 98%. За спец. автомобилем следуют несколько парковочных инспекторов на скутерах. Их функция состоит в том, чтобы составлять протоколы и выписывать штрафы в случае необходимости.

Внедрение различных методик управления паркованием стало основной тактикой сокращения загруженности улиц и стимулированием населения отказаться от пользования частными автомобилями. Наряду с этим, акцент делается на улучшение велосипедной инфраструктуры и повышение качества общественного транспорта.

Развитие политики управления парковочным пространством направлено на эффективное использование городских земель, улучшение экологической обстановки, создание благоприятных, безопасных и комфортных условий проживания населения, увеличение пропускной способности транспортных магистралей, обеспечение владельцев автотранспорта доступными и удобными местами для хранения личного транспорта [4].

Обобщая мировой опыт, можно выделить основные задачи, решаемые при создании платного парковочного пространства [3,4,6,7,8]:

- 1) Повышение безопасности и комфорта проживания населения.
- 2) Решение проблем организации движения транспорта и повышения пропускной способности дорожной системы.
- 3) Улучшение экологической обстановки на территории жилых и общественных зон.
- 4) Стимулирование использования экологически чистого транспорта.
- 5) Привлечение инвестиций с целью строительства автостоянок для размещения автотранспортных средств за пределами центральных районов города.

Политика паркования является той системой муниципальной политики, которая часто остается без надлежащего внимания и оценки. Для осуществления эффективного управления парковочным пространством используются основные четыре направления – механизмы экономического воздействия, механизмы регулятивного воздействия, организация проектных работ и контрактные взаимоотношения [5,7,8].

1. Различная и достаточно высокая стоимость уличной парковки минимизирует пробег автомобилей в поисках свободных парковочных мест, а также рационально распределяет их между теми, кто более всего в них нуждается. Большинство прогрессивных городов также резервируют средства или ассигнуют сборы, полученные от пользователей парковками, для поддержки услуг общественного транспорта, велосипедной инфраструктуры и прочих проектов, направленных на развитие жизни без автомобиля.

2. В настоящее время по-прежнему преобладающее большинство мировых городов обязывает застройщиков обеспечивать минимальное количество парковочного пространства. Все это подчинено главной цели – демотивации населения к использованию автомобиля и сведению поездок на частных автомобилях к нулю. Это приведет к явному сокращению количества выбросов углекислого газа в атмосферу и оживлению жизни в центральных частях города.

3. Улицы современных городов сейчас проектируются таким образом, чтобы минимизировать отрицательный эффект и дискриминацию пешеходов со стороны автомобилей. Широкую популярность получили физические ограждения различного вида, препятствующие вторжению паркующихся автомобилей в зоны перемещения пешеходов.

4. Передача некоторых функций управления паркованием частным компаниям по принципу построения проектов государственно-частного партнерства доказала свою успешность. Это также отразилось на вопросе увеличения поступаемой платы с пользователей парковки - парковочных талонов и штрафных протоколов. Это также позволяет оптимизировать затраты, а также повысить эффективность проводимой политики паркования.

Постоянно внедряемые технологические инновации создают новые возможности для регулирования и управления паркованием. Все большая часть современных городов мира переходит к мультипространственным электронным

терминалам по оплате паркования, которые являются более практичными с точки зрения контроля за взиманием платы с одного парковочного места, а также регулирования тарифной базы. Стоимость обслуживания таких терминалов невысокая. В дополнение большинство городов мира предоставляют услугу по оплате за парковку по телефону или через мобильное приложение [5,6].

В перспективе ожидается новая волна технологических новинок в сфере контролирования и сборов оплаты за паркование. Предполагается, что автомобильные компании будут интегрировать электронные счетчики в новые автомобили, которые будут связаны с системой навигации и будут в состоянии определять наличие и вести водителей в места нахождения свободных парковочных мест. Уже делаются попытки использовать навигационную систему для предоставления информации автолюбителям о тарифах на парковку в зависимости от местонахождения, времени суток и дня недели. Это с одной стороны – удобно автовладельцу, с другой – оптимизирует работу системы паркования [7,8].

Таким образом, инновационные направления политики контроля за паркованием доказали успешность своей работы в большинстве основных городов мира. Изучение мирового опыта послужит отличной базой для создания и модернизации текущей политики паркования и в нашей стране, а также мотивацией к внедрению более смелых решений в политике паркования для достижения более широких социальных целей.

Список литературы:

1. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов / Е. М. Лобанов. М.: Транспорт, 1989. - 240 с.
2. Зырянов В.В., Кериди П.Г., Гусейнов Р.А. Применение микромоделирования для прогнозирования развития транспортной инфраструктуры и управления дорожным движением// Дороги России XXI века//М.- №3, 2009.- с. 37-40
3. Кочерга В.Г. Зырянов В.В., Коноплянко В.И. Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении. Ростовский гос. строительный ун-т. Ростов-на-Дону. 2001. 108 с.

4. Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 279 с.

5. Жанказиев С.В. Формирование государственной стратегии развития интеллектуальных транспортных систем// Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: Сб. докладов 9-й международной научно-практ. конф., СПб, 2010, с. 105-111

6. Kenneth J. Button (2006). "The political economy of parking charges in 'first' and 'second - best' worlds." *Transportation Policy*. 13 (6), 470-478.

7. Bernard P. Feeney (1989). "A review of the impact of parking policy measures on travel demand," *Transportation Planning and Technology*, 13(4), pp. 229-244

8. Arnott, R., A. de Palma and R. Lindsey (1991). A temporal and Spatial Analysis of Commuter Parking. *Journal of Public Economics*, 45.

**Дуванбеков¹ А.Е., Исабаева С.А., Билялов И.Е., Абугалиев² Б.Н.,
Ермембетов² Ж.М., Абишев² Ж.Б., Дуанбекова²**

*Карагандинский государственный технический университет
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова*

АВТОМОБИЛЬНЫЕ СТОЯНКИ И ПАРКИНГИ КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДОВ

В крупных городах становится все больше автомобилей. Из-за опережения темпов роста автомобилизации населения над обеспеченностью машин парковками проблема нехватки машиномест для парковки автомобилей не только в центре города, но и в нецентральных районах становится все более актуальной [1].

Анализ современного состояния транспортной инфраструктуры городов, системы организации парковочных мест, научных исследований в области организации дорожного движения показывает высокую актуальность научного направления, связанного с разработкой развития и управления парковочными системами. Особое внимание уделяется диспропорции между темпами развития автомобилизации и темпами развития дорожной сети, однако дефицит парковочного пространства в городах выдвигает на одно из центральных мест в транспортных проблемах городов задачу комплексного решения управления парковками. Ситуация осложняется бесконтрольной парковкой транспортных средств, в связи с чем проезжая часть большинства улиц в центральной части городов используется для парковки автомобилей, а это в свою очередь приводит к соответствующему снижению пропускной способности улично-дорожной сети [2].

Повышение активности в создании парковочного пространства, многие теоретические и прикладные задачи построения, функционирования и оценки эффективности управления парковками не решены на системном уровне. С позиций системного подхода требуется рассматривать задачу управления парковками во взаимосвязи с организацией дорожного движения и автомобильных перевозок с учетом ограничений в рамках транспортного планирования. Как и большинство задач организации дорожного движения управление парковками требует использования системного подхода для нахождения баланса между противоречивыми целями участников движения. Необходимо осуществлять координацию мероприятий по развитию парковочного пространства с задачами управления транспортным спросом,

ограничения доступа в перегруженные центры городов, развития системы общественного транспорта. Рациональная организация парковок является одним из ключевых факторов изменения поведения при выборе способа поездки на городской территории [1,2].

Разработка системных концепций, в основе которых лежит моделирование дорожного движения, определение граничных условий для смены вида передвижений, определение спроса на парковки, дифференциация функционирования парковок в зависимости от прогнозной длительности парковки становится актуальной проблемой современного города [3].

Повышение эффективности функционирования автомобильных парковок возможно в следующих случаях: выявить основные теоретические и методологические подходы к разработке проектов организации и управления автомобильными парковками в общей системе организации дорожного движения; провести экспериментальные исследования организации дорожного движения и параметров автомобильных парковок на улично-дорожной сети; разработать совокупность различных по функциональному назначению моделей функционирования автомобильных парковок: модели влияния уличных парковок на условия дорожного движения, модели "спрос-предложение" для планирования спроса на парковки, имитационные модели парковочных процессов; на основе разработанных моделей и реальной информации осуществить оценку вариантов функционирования автомобильных парковок [3,4].

Проекты по созданию подземных многоэтажных городов - паркингов с мойками, автомагазинами, спортивными залами, бассейнами и кинотеатрами [5]. Недостатком является то, что для строительства требуются огромные средства. Также существует проблема длительности хранения автомобилей.

Существующие гаражи и автостоянки чаще всего находятся очень далеко от места жительства. В этой связи многие автовладельцы предпочитают оставить транспортное средство под окном своего дома, да и тем более это бесплатно. Недостатком является то, что отсутствует проезд для служб оказания экстренной помощи [5,6].

В мировой практике данные вопросы решаются по – разному. В Японии нельзя приобрести автомобиль, без предъявления документа о месте будущего его хранения. В Вольфсбурге используют автоматизированную многоуровневую, цилиндрическую автостоянку, для хранения новых автомобилей VW [6,7]. Новый автомобиль Volkswagen поступает в AutostadtCarTower. Каждая башня имеет по 20 уровней и вмещает по 40 автомобилей. Для обработки одного автомобиля, в час пик, уходит до

45 секунд. Достоинства: большая вместительность; скорость обработки; дизайн. Недостатки: дороговизна; сложность конструкции [7].

В Дании осуществлен проект по решению стояночного вопроса в жилой зоне. По форме сооружение напоминает трибуну большого стадиона, где расположены ступенчатые террасы, под которыми расположен паркинг. Достоинства: стоянка экологически чистая, т. к. предусмотрено много зелёных насаждений. Недостатки: дороговизна.

Ещё одним вариантом решения проблемы хранения автомобилей является строительство новостроек с подземными стоянками, гаражами. В Китае места для автомобилей находятся на первых этажах домов [1,2,3].

Решение многих из перечисленных проблем, в том числе повышенной транспортной нагрузки в городской черте мегаполиса является очень серьезной, при ее решении должны учитываться как имеющийся мировой опыт, так и специфика движения, и городская застройка.

Одним из способов решения проблемы является размещение автомобилей на специально выделенных автовладельцам местах, арендованных у собственника земли. Достоинство этого способа заключается в упорядочении расположения автомобильного транспорта на внутридворовых территориях нецентральных районов мегаполиса. Недостатки: главными из которых являются сокращение площади зеленых насаждений на территории районов, а также потребность в значительной площади, необходимой для размещения автотранспорта [4,5].

Одним из способов решения проблемы организации парковочного пространства является размещение на внутри дворовых территориях автоматизированных парковок-стоянок. Это позволяет разместить паркинг в качестве пристройки к «глухим стенам» зданий во внутренних дворах. К числу положительных черт таких парковок относится незначительная занимаемая площадь, большая степень автоматизации, ведущая к снижению затрат на эксплуатацию, и соответствие экологическим требованиям. С другой стороны, недостатком такого способа размещения автомобилей является ограничение этажности, к которому пристраивается паркинг такого типа, а также повышенная опасность возгорания [5,6,7].

В условиях экономического кризиса мегаполисе представляется целесообразным развитие и реализация двух направлений организации парковочного пространства. Первый - это строительство наземных паркингов в конкретных местах, специально подобранных и выделенных для этих целей владельцем земельного участка. Такой подход позволяет полностью учитывать все социальные, экологические и технические параметры и создавать парковочное пространство, отвечающее

требованиям потребителей в максимальной степени. Вместе с тем, в силу своей исключительности, такой проект будет значительно дороже как на стадии проектирования, так и на стадии его реализации.

Второй подход - это территории предоставленные компанией-застройщиком собственником, зданий и сооружений. При этом на стадии проектирования на выделенной территории определяются «узловые» точки, в которых размещение паркингов позволяет получить максимальный эффект, затем разрабатывается типовый проект паркинга для всех таких точек, что существенно снизит затраты на проектирование и сократит срок окупаемости проекта по строительству [5,6,7].

Таким образом, основным инструментом решения проблемы загруженности транспортной системы, а также устранение простоя парковочного пространства является реализация инвестиционных проектов по организации парковочных пространств.

Список литературы:

1. Беленький А.С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации и планирования. М.: Мир, 1992. - 582 с.
2. Боровиков В. STATISTIC A: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2001. - 656 с.
3. Виноградов Г.П., Курганов В.М. Интеллектуальное прогнозирование в системе пассажирских перевозок // Бизнес и логистика-2000: Сборник материалов Московского Международного Логистического Форума, Москва, 2000.
4. Голубев Г.Е. Автомобильные стоянки и гаражи в застройке городов. М.: Стройиздат, 1988. - 252 с.
5. Жанказиев С.В. Формирование государственной стратегии развития интеллектуальных транспортных систем // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: Сб. докладов 9-й международной научно-практ. конф., СПб, 2010, с. 105-111
6. Кочерга В.Г. Зырянов В.В., Коноплянко В.И. Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении. Ростовский гос. строительный ун-т. Ростов-на-Дону. 2001. 108 с.
7. Thompson, R.G., et al. Understanding the demand for access information. Transportation Research Part C.1998. Vol 6 Issue 4.p 231-245.

Буркут Азиза

студент 3 курса по специальности Экономика

Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата

Талапбаева Г.Е.

к.э.н, и.о ассоциированный профессор

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Целью государственной транспортной политики является опережающее развитие транспортного комплекса для повышения эффективности транзитных перевозок по территории Республики Казахстан, удовлетворения имеющихся и прогнозируемых потребностей в транспортных услугах, улучшения их качества путем:

- формирования на территории Республики Казахстан единого, внутренне замкнутого и внешне интегрированного транспортного пространства как обязательного условия развития казахстанской экономики и обеспечения интересов национальной безопасности страны;
- повышения координации в развитии транспортной инфраструктуры, разработки и реализации крупных проектов в области транспортного строительства, внедрения новых транспортных технологий и техники;
- интеграции транспортного комплекса в мировую транспортную систему с максимальным использованием выгодного географического положения страны;
- формирования на территории Казахстана конкурентоспособных международных транспортных коридоров, создания необходимых и достаточных условий для повышения транзитного потенциала страны;
- интеграции транспортных и производственно – распределительных процессов, создания мультимодальных перевозочных систем, основанных на принципах логистики;

- создания баз данных и моделей прогнозирования (комплексная информатизация транспортного комплекса) для обеспечения обоснованности принимаемых управленческих решений;

- формирования гибкой системы тарифов, учитывающих интересы всех участников перевозочного процесса и обеспечивающих расширенное воспроизводство;

- внедрения наиболее экологических и энергосберегающих транспортных технологий, обеспечения безопасного функционирования транспорта и снижения негативного воздействия транспорта на окружающую среду до уровня, соответствующего международным нормам и стандартам.

Основными приоритетами государственной транспортной политики являются:

- 1) формирование и развитие современной национальной транспортной инфраструктуры;

- 2) ускорение интеграционных процессов казахстанского транспортного комплекса в международную транспортную систему и развитие транзитного потенциала страны;

- 3) совершенствование государственного регулирования и развитие конкурентной среды.

- 4) развитие рынка транспортных услуг;

- 5) региональное развитие транспортной системы;

- 6) повышение безопасности транспортных процессов;

- 7) инновационное развитие в сфере транспорта;

- 8) повышение научного и кадрового потенциала в сфере транспорта.

Формирование и развитие современной национальной транспортной инфраструктуры

Национальная транспортная инфраструктура, как технологически и эксплуатационно - сопряженная система взаимоувязанных и взаимодополняющих элементов, рассматривается в качестве целостного объекта государственного регулирования и управления. Основными задачами по ее формированию и развитию являются:

- переход от автономного и параллельного функционирования отдельных секторов транспортного комплекса к концептуально единой стратегической

модели их развития, скоординированному планированию деятельности на республиканском и региональном уровнях;

- формирование с учетом международного опыта магистральных транзитно - транспортных коммуникаций Республики Казахстан в единые транспортные коридоры, обеспечение их комплексного управления, содержания и развития;

- повышение технического и технологического уровня существующих транспортных сетей всех секторов транспортного комплекса;

- снижение ресурсоемкости функционирования транспортной инфраструктуры за счет межвидовой технологической и организационной оптимизации, рационального объединения и кооперации систем жизнеобеспечения и эксплуатации;

- строительство внутренних нефтепроводов для поставки нефти на нефтеперерабатывающие заводы;

- реконструкция экспортных трубопроводов в направлении России;

разработка перспективных проектов строительства нефтепроводов из Западного Казахстана в направлении Китая и Ирана.

В первоочередном порядке необходимы:

- 1) разработка и принятие к исполнению Государственной программы развития автодорожной отрасли Республики Казахстан;

- 2) завершение проектно - изыскательских и строительных работ по созданию замкнутой на территории Республики Казахстан и оптимизированной в межрегиональном сообщении сети железных дорог;

- 3) завершение реконструкции порта Актау;

- 4) продолжение многовекторности развития трубопроводного транспорта.

Формирование и развитие транспортной инфраструктуры будет осуществляться прямой финансовой поддержкой, обеспечением инвестиций государственными гарантиями, реализацией государственных и региональных программ комплексного развития коридоров с учетом прогнозов развития транспортного комплекса и Ускорение интеграционных процессов в мировую транспортную систему, развитие транзитного потенциала.

Интеграция в мировую транспортную систему подразумевает создание условий для максимально свободного передвижения, предоставление транспортных и иных сопутствующих сервисных услуг в достаточном объеме и на уровне международных требований. Для достижения этого необходимы:

- разработка правового, технического и технологического обеспечения международных Конвенций и Соглашений, к которым присоединилась Республика Казахстан, а также межправительственных договоров, подписанных и ратифицированных Республикой Казахстан;

- определение приоритетных для Республики Казахстан международных Конвенций и Соглашений, подготовка их правового и материально - технического обеспечения;

- активная и взвешенная деятельность по обеспечению правовых и экономических интересов Республики Казахстан в различных региональных и международных организациях, координация их деятельности с учетом интересов национального транспортного комплекса.

Литература

Шерьязданов К. Транспортные коридоры Казахстана в контексте центральноазиатской транспортной инфраструктуры: проблемы и перспективы // Саясат-Policy №3, 2007 г., стр 57

Гусева Е. Транспортный и транзитный потенциал Республики Казахстан // Транзитная экономика №3, 2001, стр 45

Бекмагамбетов М. К проблеме развития транзитного потенциала //Транзитная экономика №4, 2001

Жакешова А. Система регулирования транспортно-перевозочной отрасли РК. // Саясат, №5, 2004, стр 58

Energy

Кошумбаев М.Б.¹, Жакин Н.С.²

¹АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», Казахстан

²Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Казахстан

РАЗРАБОТКА ВИХРЕВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДВОДА ВОДЫ НА РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ГИДРОТУРБИНЫ

В современном мире энергия является одной из основных потребностей любой страны. Высокие темпы роста населения, развитие новых технологий, возведение новых зданий, сооружений, запуск новых производств требует генерации все большего количества электроэнергии. Необходимость снижения вредного воздействия на окружающую среду, поиск новых возможностей для улучшения качества жизни населения, обеспечение устойчивого энергоэффективного развития экономики, развитие новых технологий, диверсификация энергетического сектора – все это способствовало развитию и совершенствованию определенной базы для развития «зеленой экономики». Согласно Международному Энергетическому Агентству к 2040 г. генерирующие мощности возобновляемой энергетики увеличатся на 217% [1].

Одним из перспективных направлений в развитии возобновляемых источников энергии является гидроэнергетика. Однако, доля гидроэлектростанций на данный момент не достаточно высока. Причиной тому является высокая стоимость непосредственно самих гидроэнергетических установок, достаточно высокая стоимость и сложность выполнения строительно-монтажных работ, а также негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим, на данный момент актуальным вопросом остается разработка альтернативных решений в сфере гидроэнергетики, целью которых является повышение эффективности, снижение стоимости и сложности производства электроэнергии на ГЭС традиционного типа. В настоящее время получили распространение исследования в направлении строительства малонапорных микро- и мини-ГЭС с использованием спиральных турбин, малых нижнебойных рабочих колес, турбин Каплана и гравитационных вихревых турбин. Целью данных работ является создание типовых и дешевых решений для безнапорных

или малонапорных ГЭС. Однако их эффективность достигает максимум 30-40% [2,3]. Вместе с тем, мини- и микро-ГЭС обладают таким существенным недостатком, как высокий уровень капитальных вложений, что негативно сказывается на экономических показателях данных проектов. Высокая стоимость гидротурбин объясняется наличием в их конструкции таких элементов, как устройство для стабилизации частоты, различные регуляторы, системы охлаждения и т.д. Таким образом, на сегодняшний день использование гидропотенциала малых рек и каналов не является экономически целесообразным процессом. Поиск и выработка решений для удешевления, повышения эффективности и упрощения конструкций гидроагрегатов малой мощности остается актуальным вопросом.

Для решения вышеупомянутых задач предлагается использовать прямоточную гидротурбину. Данный тип турбин применим для использования в малых гидроэлектростанциях и не требует строительства плотины. Данная малонапорная гидротурбина может быть использована на малых и небольших реках с низким перепадом высот и в магистральных трубопроводах для обеспечения электричеством небольших поселений или деревень. Помимо локальной значимости данного типа турбин для неэлектрифицированных сел, данная технология может внести вклад в децентрализацию энергосистемы, тем самым обеспечив ее стабильность.

Наиболее близким к предлагаемому решению является конструкция прямоточной гидротурбины, представленной на рисунке 1 [3]. Данная прямоточная гидротурбина рассматривается в качестве прототипа данной работы.

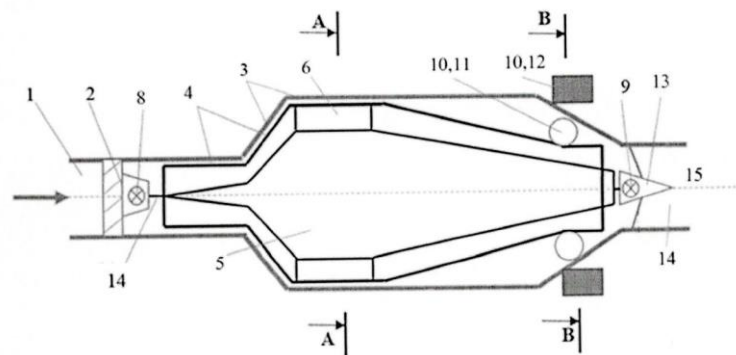


Рисунок 1 – Прямоточная гидротурбина [2].

Для повышения эффективности гидротурбины предлагается расположить завихритель непосредственно перед рабочим колесом, как указано на рисунке 2.

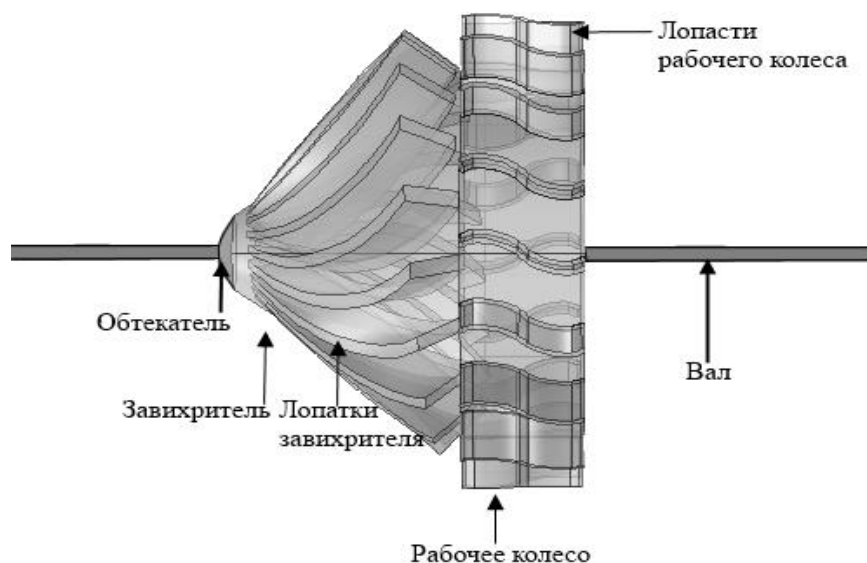


Рисунок 2 – Завихритель и рабочее колесо.

Целью завихрителя является закрутка потока жидкости и его концентарция на лопасти рабочего колеса гидротурбины, что увеличивает эффективность гидроагрегата. Завихритель состоит из последовательности лопаток изогнутой формы, которые жестко закреплены на теле завихрителя. Лопатки закручивают поток, придавая энергии поступательного движения жидкости дополнительную энергию вихревого движения. Тело завихрителя постепенно расширяется по мере приближения к рабочему колесу. Таким образом, завихритель представляет собой конус, на боковой поверхности которого, с помощью направляющих лопаток, образованы каналы с изменяющимся сечением. В передней части завихрителя расположен обтекатель, который служит для сглаживания потока и его равномерного распределения по лопаткам завихрителя.

Эффективность рассматриваемой гидротурбины зависит от расположения лопаток завихрителя относительно лопастей рабочего колеса. Таким образом, для достижения максимальной эффективности в первую очередь необходимо определить оптимальное взаимное расположение лопаток завихрителя и лопастей рабочего колеса.

Для спецификации задачи, обозначим угол поворота лопаток через α , а угол поворота лопастей через β , как указано на рисунке 3. Рабочее колесо будет

работать наиболее эффективно при воздействии потока на лопасть под углом атаки 90° . Следовательно, сумма углов α и β должна составлять 90° , т.е. $\alpha + \beta = 90^\circ$.

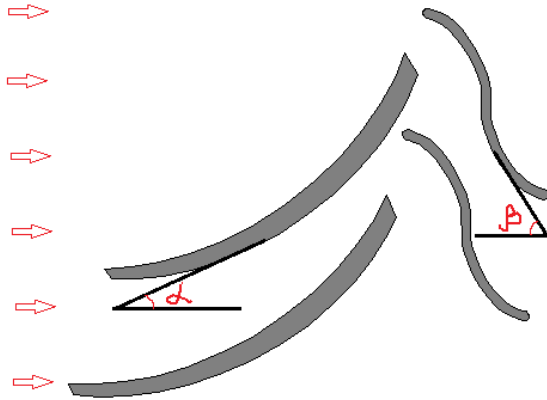


Рисунок 3 – Углы лопаток и лопастей.

Расчеты выполняются на основе метода конечных объемов. Вся расчетная область течения делится на элементарные объемы, для каждого из которых записываются интегральные соотношения, являющиеся аналогами системы уравнений движения и неразрывности. Для моделирования потока использовалась система уравнений Навье-Стокса осредненных по Рейнольдсу [4,5]:

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho(u \cdot \nabla)u = \nabla \cdot [-pI + (\mu + \mu_T)(\nabla u + (\nabla u)^T)] + \rho g \quad (1)$$

$$\nabla \cdot (u) = 0$$

где u – скорость потока, ρ – плотность жидкости, p – давление, μ – динамическая вязкость, ∇ – оператор Набла, I – единичная матрица, T – тензор напряжения. Скорость состоит из постоянного компонента $\bar{u}$ и изменяемого с течением времени компонента $u(t)$, среднее значение которого равно нулю, согласно следующим формулам:

$$u(t) = \bar{u} + u'(t) \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{1}{t} \int_0^{\Delta t} u(t) dt \quad (3)$$

Турбулентная вязкость μ_T и турбулентная кинетическая энергия k определяются в соответствии с k-w моделью турбулентности с постановкой граничных условий в расчетной области:

- на входе:

$$u = -U_0 n, U_{ref} = U_0, k = \frac{3}{2} (U_{ref} / T)^2, \omega = \frac{k^{1/2}}{(\beta_0^*)^{1/4} L_T} \quad (4)$$

- на выходе:

$$[-pI + (\mu + \mu_T)(\nabla u + (\nabla u)^T)]n = -\hat{p}_0 n, -\hat{p}_0 \leq p_0, \nabla k \cdot n = 0, \nabla \cdot \omega = 0 \quad (5)$$

- на стенках лопаток:

$$u \cdot n = 0, [(\mu + \mu_T)(\nabla u + (\nabla u)^T)]n = -\rho \frac{u_\tau}{\delta_w^+} u_{\tan g} \quad (6)$$

$$u_{\tan g} = u - (u \cdot n)n, \nabla k \cdot n = 0, \omega = \rho \frac{k}{k_w \delta_w^+ \mu}$$

- на границах расчетной области (условие периодичности):

$$k_i = k_{i+1}, \omega_i = \omega_{i+1}, u_i = u_{i+1}, p_i = p_{i+1} \quad (7)$$

На рисунках ниже представлены результаты компьютерного моделирования в программном обеспечении COMSOL Multiphysics для $\alpha = 45^\circ$ и 50° . На рисунке изменение цвета от синего к красному соответствует увеличению скорости и давления.

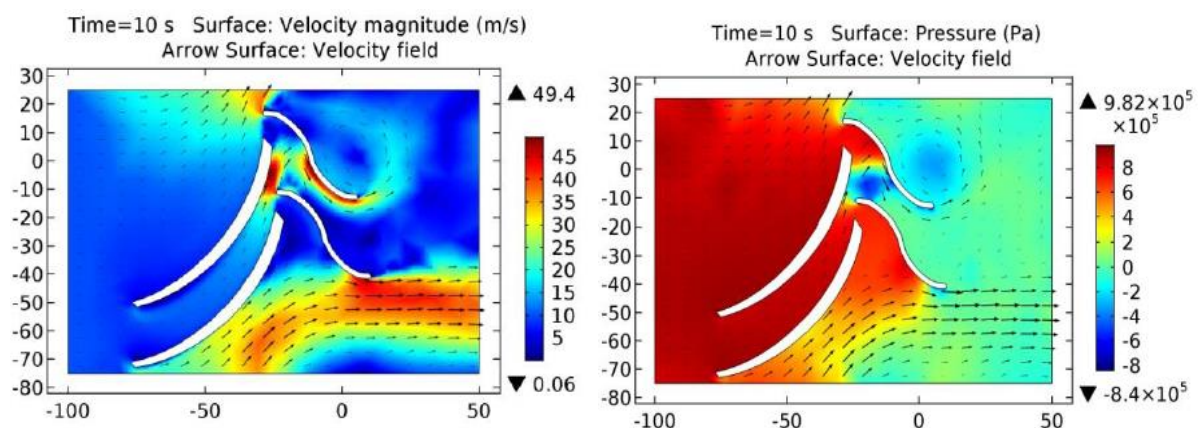


Рисунок 4 - Распределение скоростей и давления для углов $\alpha=45^\circ$, $\beta=45^\circ$.

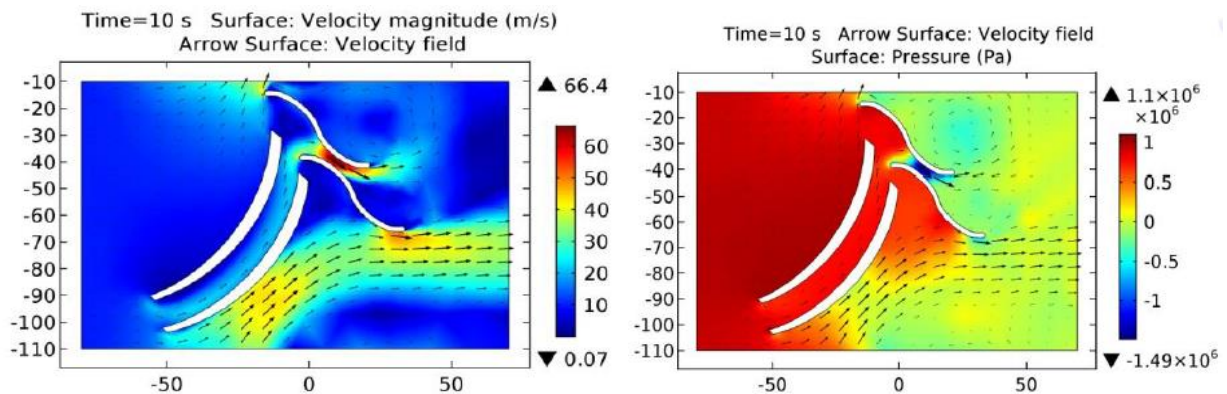


Рисунок 5 - Распределение скоростей и давления для углов $\alpha=50^\circ$, $\beta=40^\circ$.

Можно заметить, что для угла 45° наблюдается более высокое падение давления после прохождения потоком лопастей рабочего колеса. Также, для

данного угла наблюдается более высокая скорость потока непосредственно на лопастях рабочего колеса. Следовательно, можно предположить, что данный угол является оптимальным углом атаки для данной конструкции.

Теперь рассмотрим влияние угла атаки на подъемную силу и силу лобового сопротивления. Известно, что сила, оказываемая потоком на объект, состоит из двух компонентов: подъемная сила F_L , направленная перпендикулярно направлению потока, и сила сопротивления F_D , направленная параллельно потоку (рисунок 5). Подъемная сила обусловлена наличием градиента давления, в то время как сила сопротивления возникает в связи с наличием сил вязкого сопротивления [5]. Для двумерного движения жидкости данные силы определяются следующими формулами [5]:

$$F_D = \int_S (\rho \mu \frac{\partial u}{\partial n} n_y - p n_x) dS \quad (8)$$

$$F_L = \int_S (\rho \mu \frac{\partial u}{\partial n} n_x - p n_y) dS \quad (9)$$

где n_x – вектор нормали в направлении x , n_y – вектор нормали в направлении y , S – контур лопасти.

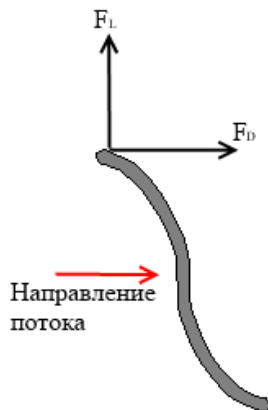


Рисунок 5 – Подъемная сила и сила сопротивления.

Результаты исследования влияния угла атаки на подъемную силу и силу сопротивления представлены на рисунке ниже. При угле атаки 45° подъемная сила достигает максимума, в то время как сила сопротивления минимальна [5]. Следовательно, угол 45° является оптимальным.

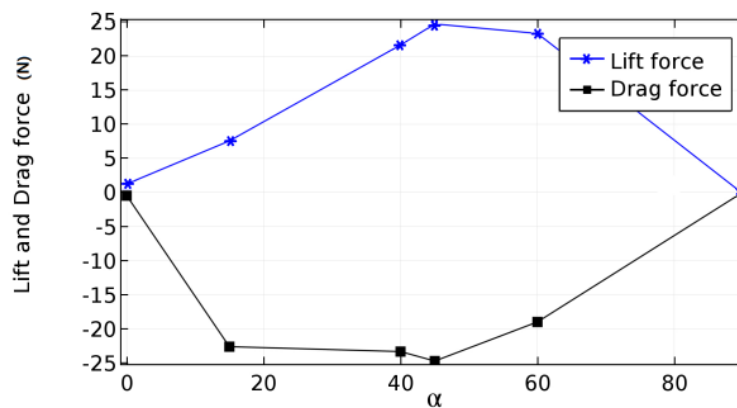


Рисунок 6 – Подъемная сила и сила сопротивления для различных углов атаки [5].

Другим немаловажным фактором при расчете параметров малонапорной прямоточной гидротурбины является толщина и количество лопастей ротора. Толщину лопастей для рассматриваемой гидротурбины можно определить по формуле

$$d_{\max} = 0,005D\sqrt{\frac{h}{Z}} + 0,002 \quad (10)$$

где, D – диаметр трубопровода, h – напор, Z – количество лопаток. Оптимальным количество лопастей согласно исследованиям составляет 9 штук [6].

Конструкция гидроагрегата с предлагаемым завихрителем представлена на рисунке 7. Гидротурбина расположена внутри корпуса, который герметично соединяется с подводящим 1 и отводящим водоводами 8. При этом, диаметр корпуса гидротурбины больше диаметра подводящего и отводящего водоводов. На входе гидротурбины расположен завихритель 2, который имеет форму конуса, основание которого расположено перед рабочим колесом. Изогнутые лопатки завихрителя образуют каналы на поверхности завихрителя, которые расширяются по мере приближения к основанию рабочего колеса 4. После завихрителя 2, направленный и концентрированный поток попадает на лопасти 3, которые жестко закреплены на вращающемся основании рабочего колеса 4. Основание рабочего колеса 4 и корпус гидроагрегата сужаются за лопастями 3 для плавного направления потока в отводящую трубу 8. На основании рабочего колеса меньшего диаметра расположены магниты 5, которые взаимодействуют с обмотками генератора 6, которые расположены с внешней стороны корпуса. Основание рабочего колеса закреплено на валу 7, который вращается на

подшипниках с сальниками 9, 10, установленными в передней части завихрителя 2 и отводящем водоводе 8.

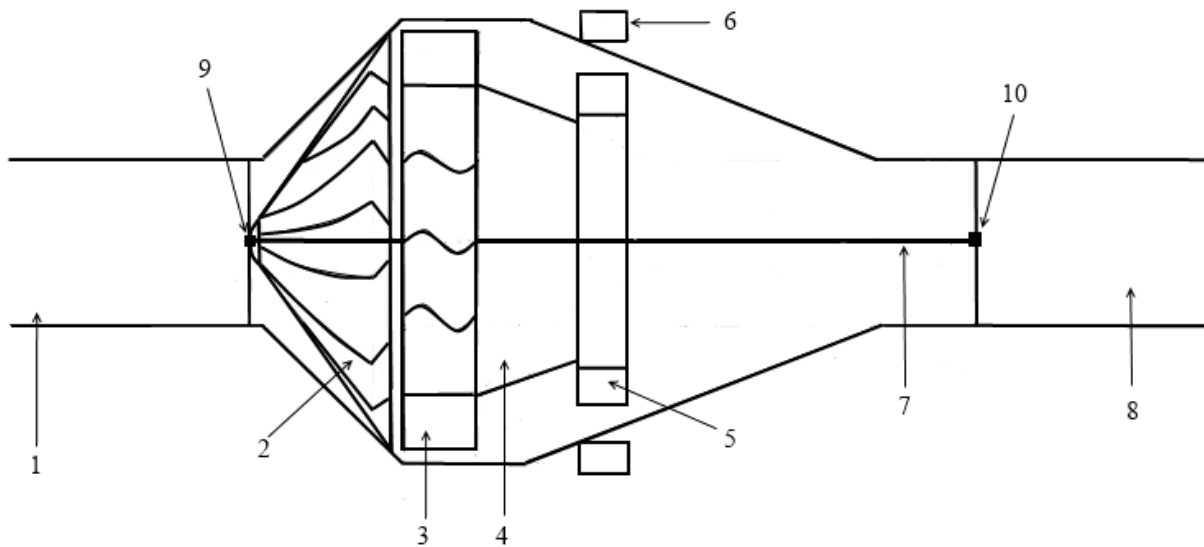


Рисунок 7 – Концепт прямоточной гидротурбины

Конструкция предлагаемой разработки работает следующим образом. Подводящий водовод направляет поток на завихритель 2, благодаря которому поток закручивается и под оптимальным углом атаки подпадает на лопасти рабочего колеса 3. Вращение рабочего колеса, приводит к вращению магнитов 5, расположенных на основании рабочего колеса 4. Рабочее колесо закреплено на валу 7, который опирается на подшипники с сальниками 9,10. Вращение магнитов 5 приводит к возникновению ЭДС в обмотках генератора 6. После прохождения магнитов, поток по сужающемуся корпусу гидроагрегата направляется в отводящий водовод 8.

Данная гидротурбина с завихрителем может быть использована на малых реках, безнапорных или малонапорных трубопроводах и магистральных каналах. Преимуществом данной турбины является простота конструкции, отсутствие необходимости строительства сложных архитектурных сооружений и экологическая безопасность [7].

Новизна конструкции состоит в завихрителе с криволинейными каналами, тангенциально направленными от периферии к расширяющейся части гидротурбины, непосредственно к лопастям гидроколеса. Выходное отверстие каналов профилируется на лопасти, что максимально повышает воздействие потока на гидроколесо. Для устранения кавитации при срыве течения с

криволинейных лопастей за ними устанавливается сужающийся конус. Сужение конуса и увеличение живого сечения потока увеличивает пропускную способность конструкции.

Литература:

1. Breeze, P. Power Generation Technologies. 2nd ed.// Oxford: Elsevier Ltd. – 2014 – с. 151.
2. Кошумбаев М.Б., Квасов П.А. Новая конструкция гидротурбины для низконапорной малой ГЭС// Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы, 2016. - с. 69 -74.
3. Turbulent Hydro, Kempische Steenweg 311, 3500 Hasselt, Belgium <https://www.turbulent.be/>.
4. Jamnani Dinesh. “Modeling and Simulation of a Single Particle in Laminar Flow Regime of a Newtonian Liquid”, COMSOL conference, Bangalore (2009).
5. D. Turalina, D. Bossinov. «Theoretical and experimental investigations to define optimal parameters of the straight-flow turbine for non-dam hydro power station». European Journal of Technic. 2018. - №1 (8).
6. Кошумбаев М.Б., Ержан А.А. Моделирование рабочего режима прямоточной гидротурбины.//IV Международная научно – практическая конференция на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения» - Астана, 2016. – с. 209-212.

К.т.н. Пантелєєва І.В., к.пед.н. Олійник Ю.С.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

КОНТРОЛЬ НЕПОВНОФАЗНИХ РЕЖИМІВ У РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ 10/0,4 КВ

Практика експлуатації трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ показує, що неповнофазні режими, які з'являються шляхом обривів проводів ЛЕП, недовключення ножа роз'єднувача, перегорання плавкої вставки запобіжника, наносять великі збитки виробництву, особливо сільськогосподарському. Проблема захисту таких споживачів від пошкоджень у відгалужених сільських мережах 10 кВ особливо актуальна, оскільки в цьому випадку знижується не тільки якість електроенергії, що передається, і з'являються перерви електропостачання, але й виникає небезпека пожеж і ураження людей електричним струмом. Ряд енергосистем розробили та втілюють комплекс пристроїв виявлення аварійних і ненормальних режимів в сільських електричних мережах. Ці пристрої дозволяють зменшити час пошуку місць аварій та скоротити збитки від перерв у електропостачанні [2].

Пристрої використовують спрощений відбір інформації без приєднання до лінії електропередачі з застосуванням індукційних перетворювачів струму та антенних перетворювачів напруги, що суттєво знижує вартість установки та її експлуатації, тому що виключає необхідність у реконструкції струмопроводів для підключення цих пристроїв. Такий пристрій контролю неповнофазних режимів роботи трансформаторних пунктів відноситься до типу ПКН.

У якості параметрів аварійного режиму використовується напруга зворотної послідовності на стороні 0,4 кВ і напруга нульової послідовності на стороні 6÷10 кВ [1]. Таким чином, пристрій контролює складову напруги нульової послідовності на стороні 10 кВ і складову напруги зворотної послідовності на стороні 0,4 кВ підстанції 10/0,4 кВ, що дозволяє диференційовано виявляти обрив та неповнофазні режими у мережі 10 кВ і неповнофазний режим на підстанції 10/0,4 кВ. Пристрій ПКН містить: антенний фільтр напруги нульової послідовності (АФННП), фільтр напруги зворотної послідовності (ФНЗП), виконавчий орган. При застосуванні ПКН значно

підвищується надійність електропостачання споживачів при неповнофазних режимах по зрівнянню з відомими пристроями, завдяки включенню на виході ФНЗП інтегруючого блоку, а на виході інтегруючого блоку – порогового органу.

Пристрій контролю перегорання запобіжників (ПКЗ), який служить для контролю неповнофазних режимів на стороні вищої напруги трансформаторних підстанцій напругою $6\div 35$ кВ, може використовуватися для контролю перегорання запобіжників на підстанціях без вимикачів на стороні вищої напруги, обриву проводів живлячої лінії електропередачі, замикання на землю в живлячій мережі [3]. Пристрій ПКЗ має два антенних перетворювача напруги (АПН) та виконавчий орган. У якості чуттєвого органа захисту використовують антенні фільтри напруги нульової послідовності, тобто вимірювання напруги нульової послідовності здійснюється через АПН. В нормальному режимі, коли відсутні пошкодження, всі запобіжники справні, сигнали, які йдуть на виконавчий орган, однакові, і він не спрацьовує. При неповнофазних режимах, у випадку перегорання запобіжників, напруга з антени, яка розміщується на стороні навантаження, різко зростає. Пристрій спрацьовує і подає сигнал про неповнофазний режим, або дає команду на відключення частини приєднаного навантаження двигунів.

Для використання пристрою ПКЗ у різних режимах роботи, наприклад, контроль перегорання запобіжників, контроль обриву проводу чи одночасного контролю і обриву проводу, і перегорання запобіжників, антени підключаються до відповідних затисків пристрою. У зв'язку з широким використанням трансформаторних підстанцій $10\div 35$ кВ без вимикачів на стороні вищої напруги та відсутністю селективних пристроїв контролю неповнофазних режимів, які приводять до значних збитків, застосування цього пристрою дуже доцільно.

В останні роки з'явився новий напрям удосконалення захистів від однофазних пошкоджень у мережах з ізольованою нейтраллю [4]. При однофазному к.з. швидкодіючий вимикач, який встановлений на шинах 10 кВ живлячої підстанції, автоматично з'єднує пошкоджену фазу з землею, шунтуючи місце замикання і знижуючи тим самим струм у місці пошкодження практично до нуля. При обриві проводу місце пошкодження шунтується через автоматичне замикання на землю пошкодженої фази на підстанціях, які живлять споживачів, електропостачання їх здійснюється по двом непошкодженим фазам і землі.

Література:

1. Селивахин А.И., Сагутдинов Р.Ш., Красников В.И. Устройство для +защиты сельских электрических сетей низкого напряжения от обрыва проводов. Энергетик. 1998, № 10. – С. 5-8.
2. Пантелеева И.В. Принципы энергосбережения в агропромышленном комплексе. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2016, № 176. – С. 89-90.
3. Сукманов В.И., Иванов А.А. Устройство для определения расстояния до места замыкания фазы на землю. Техника в сельском хозяйстве. 1996, № 3. – С. 19-20.
4. Budanov P. Improvement of safety of autonomous electrical installations by implementing a method for calculating the electrolytic grounding electrodes parameters / P. Budanov, K. Brovko, A. Cherniuk, I. Pantielieieva, Yu. Oliynyk, N. Shmatko, P. Vasyuchenko // Eastern-european journal of enterprise technologies.2018. 5/5 (95). P. 20-28. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.144925>.

247789
 247790
 247792
 247887
 247971
 248413
 247132
 247218
 248225
 247409
 247417
 247226
 248019

248347
 247973
 248233
 248317
 247519
 248470
 248345
 248023
 248024
 248229
 248283
 248397

CONTENTS

PHYSICS

Theoretical physics.

Құлбек М.Қ., Насирова Д.М., Қуатбек А. ВЕРИФИКАЦИЯ РАСЧЕТОВ ДОЗ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С ПОМОЩЬЮ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ФАНТОМОВ	3
Құлбек М.Қ., Насирова Д.М., Қуатбек А. ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ С МОДУЛЯЦИЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ (IMRT)	8
Насирова Д.М., Абдырашова Ф., Отесбай Ж. СОЛНЕЧНЫЕ ВСПЫШКИ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ В 2017 Г.	12

CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Inorganic chemistry

Рустембеков К.Т., Кошекova Н.К., Ибраева Ж.М., Сериков Ж.Ж. СИНТЕЗ И РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ДВОЙНЫХ ТЕЛЛУРИТОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ	19
Rustembekov K.T., Alseitova U.A., Saduakasova D.Zh. SYNTHESIS AND RADIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF NEW DOUBLE ERBIUM TELLURITES	24

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

The urban design and landscape architecture

Таджикулова Н.А. ГЕОКОМПЛЕКСТЕРДІҢ ЖАЛПЫ ҚАСИЕТТЕРІ	29
---	----

Modern construction materials

Жұмағалиев І.К. ҒИМАРАТ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЖАҢА МОДЕРНИЗАЦИЯЛАНҒАН ҚАЛЫПТЫ ҚЫЗЫЛ КІРПІШТЕ ПАЙДАЛАНУ	31
Қуаныш І.Е., Рейфжанова Ж.Р., Аруова Л.Б. ІШКІ ЖЫЛУДЫ САҚТАУ ЖӘНЕ СУЫҚҚА ҚАРСЫ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОСУ АРҚЫЛЫ ҚЫСҚЫ МЕЗГІЛДЕ БЕТОННЫҢ ҚАРҚЫНДЫ ҚАТУЫ	36

MODERN INFORMATION TECHNOLOGY

Computer science and programming

Астамбаева Ж.Қ. АЛГОРИТМ ЖӘНЕ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ АЛГОРИТМДІК САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ	40
--	----

Information security

Трапезнікова В.П., Петренко А.Б., Телющенко В.А. АЛГОРИТМ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ	47
Дубчак О.В., Голестанех А.К., Мазур Я.С. БЕЗПЕКА ОС WINDOWS	54

TECHNICAL SCIENCE

Mining

Каражанов А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕОРИИ (2-2)-ЗНАЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ Д2 С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ СИММЕТРИИ	58
--	----

Тел Н.С., Джексенбаев Е.К., Джексенбаев Н.К. ҚҰМ ШӨГІНДІЛЕРІМЕН КҮРЕСУ	64
Сапаров Ф.Р., Даулетияров М.С. ПОУЧЕНИЕ ВЫСОКОАКТИВНЫХ КЛИНКЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ.....	67
Automated control systems in manufacturing.	
Дарбаева М.Т., Саржанова А.Н. ВНЕДРЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СИСТЕМУ РАБОТЫ ДОУ	71
Тургынбаева А.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ В ХОДЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ	75
Здрок О.В. АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ	78
Occupational safety	
Батесова Ф.К., Мынбаева Д.Н. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	82
Mechanics	
Безвесільна О. М., Чепюк Л.О. ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИЛАДОВИМ КОМПЛЕКСОМ	86
Branch of engineering	
Ганзюк А.Л. МЕХАНІЗМ ЗАХИСТУ КОНТАКТУЮЧИХ НОМІНАЛЬНО- НЕРУХОМИХ ПАР ПОКРИТТЯМ НА ОСНОВІ ЛЕГКРПЛАВКОГО СПЛАВУ ПРИ ФРЕТИНГ-КОРОЗІЇ	92
Transport	
Дуванбеков А.Е., Исабаева С.А., Билялов И.Е., Дуйсебаев Б.Т., Ермембетов Ж.М., Абишев Ж.Б., Г.Б. Дуанбекова Г.Б. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИТС В ПАРКОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРОДОВ. ...	97
Дуванбеков А.Е., Исабаева С.А., Билялов И.Е., Абугалиев Б.Н., Ермембетов Ж.М., Абишев Ж.Б., Дуанбекова Г.Б. АВТОМОБИЛЬНЫЕ СТОЯНКИ И ПАРКИНГИ КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДОВ	103
Буркут Азиза, Талапбаева Г. Е. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	107
Energy	
Кошумбаев М.Б., Жакин Н.С. РАЗРАБОТКА ВИХРЕВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДВОДА ВОДЫ НА РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ГИДРОТУРБИНЫ	111
Пантелєєва І.В., Олійник Ю.С. КОНТРОЛЬ НЕПОВНОФАЗНИХ РЕЖИМІВ У РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ 10/04 КВ.....	120
CONTENTS.....	123