

[illegible]

**IX MIĘDZYNARODOWEJ
NAUKOWI-PRAKTYCZNEJ KONFERENCJI**

07-15 kwietnia 2013

Volume 34
Techniczne nauki

Przemysł
Nauka i studia
2013

Wydawca: Sp. z o.o. «Nauka i studia»

Redaktor naczelna: Prof. dr hab. Sławomir Górniak.

Zespół redakcyjny: dr hab. Jerzy Ciborowski (redaktor prowadzący),
mgr inż. Piotr Jędrzejczyk, mgr inż. Zofia Przybylski, mgr inż. Dorota
Michałowska, mgr inż. Elżbieta Zawadzki, Andrzej Smoluk, Mieczysław
Luty, mgr inż. Andrzej Leśniak, Katarzyna Szuszkiewicz.

Redakcja techniczna: Irena Olszewska, Grażyna Klamut.

Dział sprzedaży: Zbigniew Targalski

Adres wydawcy i redakcji:

37-700 Przemyśl, ul. Łukasieńskiego 7

tel (0-16) 678 33 19

e-mail: praha@rusnauka.com

Druk i oprawa:

Sp. z o.o. «Nauka i studia»

Cena 54,90 zł (w tym VAT 22%)

Materiały IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji
«Naukowa przestrzeń Europy - 2013» Volume 34. Techniczne nauki.:
Przemyśl. Nauka i studia - 88 str.

W zbiorze ztrzymają się materiały IX Międzynarodowej
naukowo-praktycznej konferencji
«Naukowa przestrzeń Europy - 2013». 07-15 kwietnia 2013
po sekcjach: Techniczne nauki.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Żadna część ani całość tej publikacji nie może być bez zgody

Wydawcy – Wydawnictwa Sp. z o.o. «Nauka i studia» – reprodukowana,

Użyta do innej publikacji.

TECHNICZNE NAUKI

MECHANIKA

Бондаренко Л.Н., Главацкий К.Ц., Проскурня В.Н., Даниленко Д.П.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна***ВЛИЯНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ РОЛИКА ПО БЕГОВОЙ ДОРОЖКЕ НА МОЩНОСТЬ ПРИВОДА БЕГУНКОВЫХ ВИБРАТОРОВ**

Ввиду того, что в дебалансных вибраторах центробежная сила дебалансов полностью передается на подшипники вала вибратора, то с целью разгрузки подшипников были предложены бегунковые вибраторы.

При определении мощности на преодоление сил трения обычно учитывается только сила трения в опорах при условном (приведенном к валу) коэффициенте трения $f = 0,005 \dots 0,01$.

Не учёт сопротивления качению дебаланса, в связи с отсутствием формулы для определения сопротивления качению, не дает точной величины мощности на его преодоление.

В одночастотных вибраторах (рис. 1) центробежная сила дебалансов полностью передается на подшипники вала вибратора.

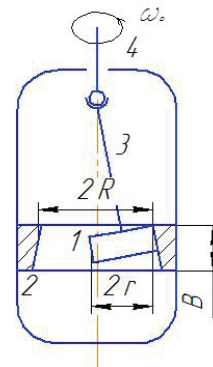


Рис. 1. Схема одночастотного бегункового вибратора

Здесь дебаланс 1 выполнен в виде цилиндрического ролика радиуса r , который катится по внутренней поверхности беговой дорожки 2. Движение ролика осуществляется осью водила 3 через поводок 4. Центробежная сила P_1 , возникающая при вращении водила, передается непосредственно на корпус, а

подшипники ролика нагружены только тем усилием, которое необходимо для преодоления сопротивления его движению по беговой дорожке.

Амплитудное значение центробежной силы [1]

$$P_1 = MR_0\omega_0^2 = M(R-r)\omega_0^2, \quad (1)$$

где M – масса ролика; ω_0 – частота вращения водила; R_0 – радиус вращения центра ролика; R – радиус беговой дорожки (внутреннего радиуса корпуса).

Обычно конструктору задается величина P_1 , а другие величины принимаются конструктивно. После принятия этих величин необходимо убедиться в том, что контактные напряжения между роликом и беговой дорожкой не превышают допустимых (3)

$$\sigma \leq 0,418 \sqrt{\frac{R_1 E R - r}{B R r}}, \quad (2)$$

где B – ширина ролика; E – модули упругости материалов ролика и беговой дорожки; здесь принято, что коэффициенты Пуассона материалов равны 0,3, а величины E – одинаковые.

Исходя из формул (1) и (2) можно найти и допустимую частоту вращения вала

$$\omega_0 \leq 2,39\sigma \sqrt{\frac{BrR}{EMR_0(R-r)}} \quad (3)$$

При известной величине P_l и длине линии контакта B коэффициент трения качения найдется из аналитической зависимости [4]

$$k = 0,225 \, b \exp(-1,2r) \quad (4)$$

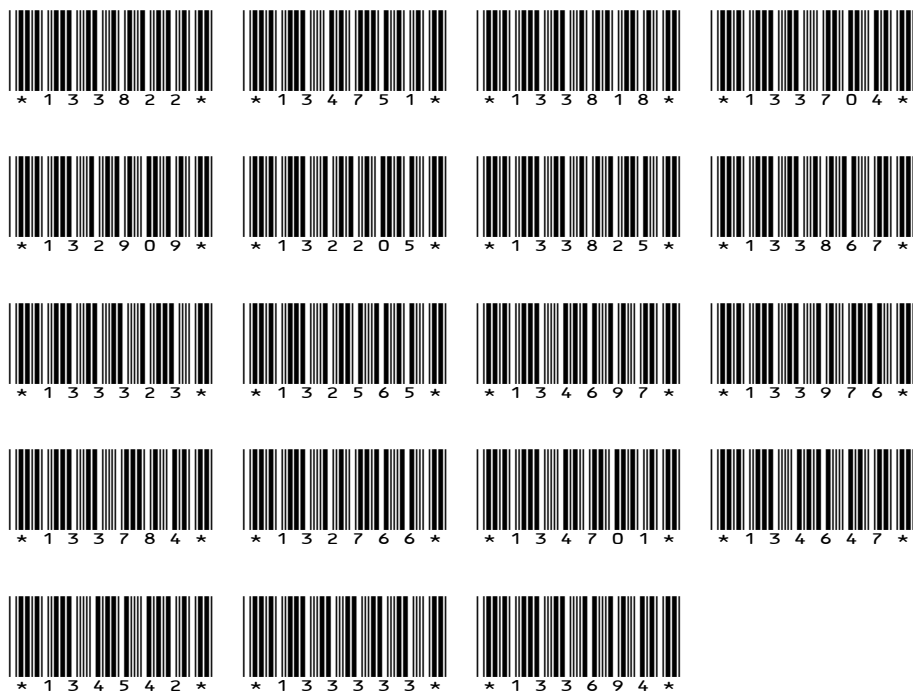
где b — полуширина пятна контакта; r — b метрах.

При схеме касания «цилиндр и цилиндрическая впадина с параллельными осями» согласно контактной деформации Герца [3]

$$b = 1,52z \sqrt{\frac{P_1}{BE} \frac{Rr}{R-r}}. \quad (5)$$

При известной величине k сопротивление качению $W_k = \frac{kP_1}{r}$.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Усилие в подшипниках ролика и водила составит эту же величину и при известных величинах диаметров цапф сопротивление в них составит $W_n = \frac{W_k f d}{2r}$.

Приравняв диаметры цапф подшипников $d=2(0,25...0,30)r$, запишем формулу для определения мощности, необходимой для преодоления сопротивления качению ролика и трения в подшипниках водила и ролика

$$N = \frac{W \omega_0}{1000} \left[0,25 \dots 0,30 r f + \frac{kR}{r} \right], \quad (6)$$

где взята абсолютная угловая скорость вращения ролика $\omega_p = \frac{R \omega_0}{r}$, а

$$W = W_k + W_n = k \frac{P_1}{r(1 + 0,25f)}.$$

Если, например $P_1 = 1500 \text{ Н}$; $M = 1 \text{ кг}$; $R = 35 \text{ мм}$; $r = 15 \text{ мм}$; $R_0 = 20 \text{ мм}$; $\sigma = 300 \text{ МПа}$; $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $f = 0,1$ то $k = 0,023 \text{ мм}$ при $B = 40 \text{ мм}$. При этом $W = 2,3 \text{ Н}$, а мощность $N = N_n + N_k = 0,24 + 0,034 = 0,27 \text{ кВт}$.

Отметим, что при принятых размерах и величинах M и E контактные напряжения составляют 228 МПа, а критическая частота вращения водила $\omega_0 = 35 \text{ с}^{-1}$.

Анализ полученных формул и проведенных расчетов позволяет сделать вывод о том, что на преодоление трения качения ролика по беговой дорожке приходится около 15% от трения в опорах.

Литература

1. Дорожные машины / Хархута Н.Я., Капустин М.И., Семенов В.П. и др. – Л.: Машиностроение, 1976. – 472 с.
2. Строительные машины: В 2 т. Т.1 / Бауман В.А., Васильев И.А., Васильченко В.А. и др. – М.: Машиностроение, 1976. – 502 с.
3. Справочник по сопротивлению материалов / Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. – Киев: Наук думка, 1988. – 736 с.
4. Бондаренко Л.М. Аналітично-експериментальне визначення коефіцієнта тертя кочення / Будівництво України. – 2001. – №5. – с. 47-48.

BRANZOWE BUDOWA MASZYN

A post-graduate, Basheva E.P., Ph. D. Alexeev G.V., Ph. D. Dmitrenko N.A.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики Институт холода и биотехнологий

PROBLEM CAPPING DEVICE WITH TWISTED FLOW PHASES

«Smoothie» drink is currently widespread in the field of healthy food. Its technology includes freshly processed fruit and vegetables. Its purpose is to quench thirst, improve body tone, increase appetite. This beverage category is a medium carbonated refreshing lemon drink with pulp.

Some manufacturers try to combine smoothie making with carbonation. In this case, while designing the machine for the beverage making one has to solve some problems related to the specific behavior of gas-liquid suspension, which is connected with certain difficulties in the design of the technological device. In particular, it is related to the output of the finished product from the process vessel, where the grinding of raw materials takes place.

To solve this problem means both to develop and experimentally test the model of three-phase fluid leakage to the fixed barrier. It requires:

- The study of the flow of carbonated lemon drink when leaving the apparatus and filling containers.
- The study of possibilities of containers packaging with finished product (analytical modeling with variable flow regimes)
- The development of components for sealing containers with lemon carbonated drink (choice of concept scheme and power operative drive)

Complex three-dimensional fluid flow, which takes place in an device with a stirrer, arises as a consequence of the rotational movement of the agitator. Obviously, the tangential flow, which is formed when using mixers, is a primary one.

In an experiment carried out the study. On the basis of numerical experiments on the model described above a graphical dependence of the energy the jet liquid discharge on such parameters as nozzle diameter, velocity, and temperature was received. To confirm these data one experiments on the device were conducted.

Саляев М.Ю., Рылякин Е.Г. Сравнительный анализ технических средств для испытания и регулировки гидроагрегатов.....	50
Курылев А.В., Рылякин Е.Г. Технологии регенерации отработанных масел	53

ENERGETYKA

Генбач А.А., Байбекова В.О. Горелка для энергетических установок с дугообразной пористой канавкой.....	58
Kobersi I.S., Ignatyev V.V., Shapovalov I.A., Odei Ph. Partial report on work on dc to ac inverter.....	62
Алексеев А.Л., Дарий Е.М. Энергосбережение и энергоэффективность	65
Брежнев В.И., Шадрин А.Б. Интеграция сетевых процессов в энергомашиностроении	68
Щербак Ю.Г. Спектральное распределение турбулентного течения в радиальном диффузоре с параллельными стенками.....	78

SPIS

TECHNICZNE NAUKI

MECHANIKA

Бондаренко Л.Н., Главацкий К.Ц., Проскурня В.Н., Даниленко Д.П. Влияние сопротивления качению ролика по беговой дорожке на мощность привода бегунковых вибраторов	3
---	---

BRANZOWE BUDOWA MASZYN

Basheva E.P., Alexeev G.V., Dmitrenko N.A. Problem capping device with twisted flow phases	6
Москвичева В.А., Бавыкин О.Б., Вячеславов О.Ф. Ретрофитинг методики поверки вертикального оптиметра с применением установки для контактных измерений параметров шероховатости MarSurf XR20	8
Гаврилів Ю.Л., Гаврилів С.Ю. Проектування профілю кулачкового сухаря. 10	
Карманов В.В., Балахонов В.Д., Борзаков А.Э. Повышение износостойкости нагнетающего винта пресс- формователя для переработки биологических отходов в топливные брикеты, пилеты, гранулы	14
Мельников И.Т., Заляднов В.Ю., Шевцов Н.С., Павлова Е.В., Плотников Д.П. Конструирование горнотехнических сооружений горных предприятий с помощью ЭВМ	17

TRANSPORT

Зедгенизова А.Н., Павлов Б.А. Анализ привлекательности деловой городской территории «Офисы» на основе удельной генерации корреспонденций	22
Vadim Astrein, Ushakov F.F. Best decision for preventing collisions at local levels	25
Иманбаева Н.С., Нурмаганбетова А.Т., Сазанбаева Р.И., Аубакирова Б.М. Оптимизация схем привода многоконтурного грузоподъемного механизма с заданным относительным движением несмежных звеньев на примере одного варианта соединения	32
Кузнецов Д.С., Тимуш М.А., Осипов В.А. Предложения по улучшению качества ремонта дорожных покрытий на мостах	38
Куанышбаев Ж.М., Рымбекова М.С, Сатбекова Н.М., Джумагулов С.Б. Высотный склад для хранения легковых автомобилей	42
Пасічник А.М., Іванов М.І. Значення транспортно логістичних – центрів для створення сучасних транспортних систем	47

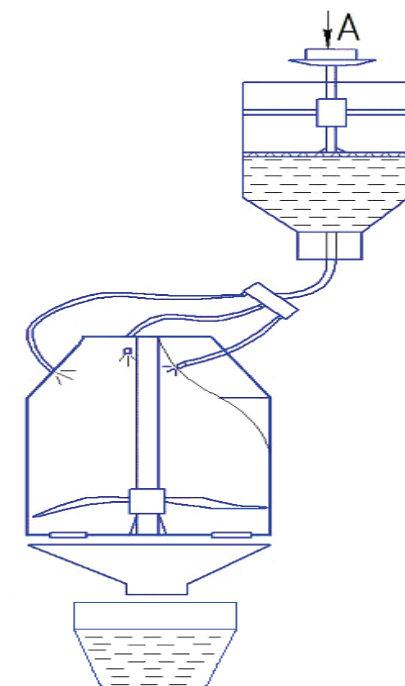


Fig. 1 Schematic diagram the experimental apparatus

In an experiment carried out the following studies.

- Changing F , changing the pressure P , the velocity of the ω , the expiration time t , consumption Q
- After installing the blades – Flowing pressure sensors measure the pressure force f on the plane blades
- Comparison with the calculated by the model adopted in the model. To varying degrees of carbonation μ
- Plotted $F = f(F, \omega, Q, \mu)$
- Compare the theoretical part of the practical.

Preliminary results give reason to speak of a fundamental confirmation generated model, although more accurate conclusions can be made on the basis of more extensive and accurate experiments.

References:

1. PG Romankiv, MI Kurochkin's «Hydro chemical processes.» Leningrad.-1982.-150 p.
2. DG Pazhi, VS Galustov «atomizer».-M.: Chemistry, 1979.-216 p.
3. Genick Bar-Meir, Ph. D. «Basics of Fluid Mechanics». Chicago.-2011.-452 p.

Москвичева В.А., Бавыкин О.Б., Вячеславова О.Ф.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (ММПИ)»

РЕТРОФИТИНГ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОПТИМЕТРА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОНТАКТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ MARSURF XR20

Методика поверки вертикального оптиметра [1] включает в себя 18 операций, порядок выполнения которых зависит от состояния средства измерений (выпуск после ремонта или нахождение в эксплуатации и хранении), а также от типа стола (плоский или ребристый). При этом в п.1.2 отмечено, что допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям методики.

Параметры шероховатости рабочей поверхности плоского и ребристого столов (п.4.5) оценивают при выпуске оптиметра с производства интерференционным измерительным микроскопом (согласно [2]) или профилометром (согласно [3]). Анализируя литературу [2-7] можно отметить следующие недостатки предлагаемых в методике средств измерений (таблица 1).

Для преодоления выявленных недостатков предлагается ретрофитинг методики поверки вертикального оптиметра.

Согласно материалу [8] можно отметить, что под ретрофитингом понимается модернизация, переоснащение старого оборудования с целью приближения его возможностей к современным аналогам. Область применения ретрофитинга постоянно расширяется: известен удачный опыт совершенствования процесса измерения [9] и конструкции средства измерений [10].

1700 Гц). Из приведенных данных следует, что основная доля пульсаций сосредоточена в диапазоне частот $f = 500 \dots 2000$ Гц, т.е. мелкомасштабные пульсации в ядре потока весьма малы и не оказывают существенного влияния на общий уровень турбулентных пульсаций. В выходном сечении диффузора наблюдается некоторое незначительное смещение спектральной функции в сторону больших значений частот (рис. 1, б). Тем не менее, основная часть энергии пульсационного движения переносится на частотах, свойственных крупномасштабным пульсациям.

Эта специфика турбулентного потока в исследуемом радиальном диффузоре весьма сходна с существующими представлениями о роли крупномасштабных пульсаций в общем механизме порождения и диссипации энергии турбулентных пульсаций [2]. Отличие здесь заключается в том, что порождение крупномасштабных пульсаций полностью осуществляется рабочим колесом с известной частотой $f = nz/60$, где n и z – соответственно частота вращения (мин⁻¹) и число лопаток рабочего колеса.

Очевидно, с увеличением частоты вращения рабочего колеса частота крупномасштабных пульсаций возрастает, т.е. они переходят в область средне- и высокочастотных пульсаций, однако по масштабу продолжают оставаться в области крупномасштабных. Эта особенность течения в рассмотренном радиальном диффузоре, как и во всех других элементах проточной части турбомашин, расположенных за вращающейся рабочей решеткой, требует дальнейшего осмысливания: однако данные настоящего исследования указывают на существенную роль турбулентных пульсаций в центре канала в формировании профиля осредненных и пульсационных составляющих скоростей.

Література:

1. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. – М.: Наука, 1974. – 712 с.
2. Конт-Белло Ж. Турбулентное течение в канале с параллельными стенками. – М.: Мир, 1968. – 176 с.

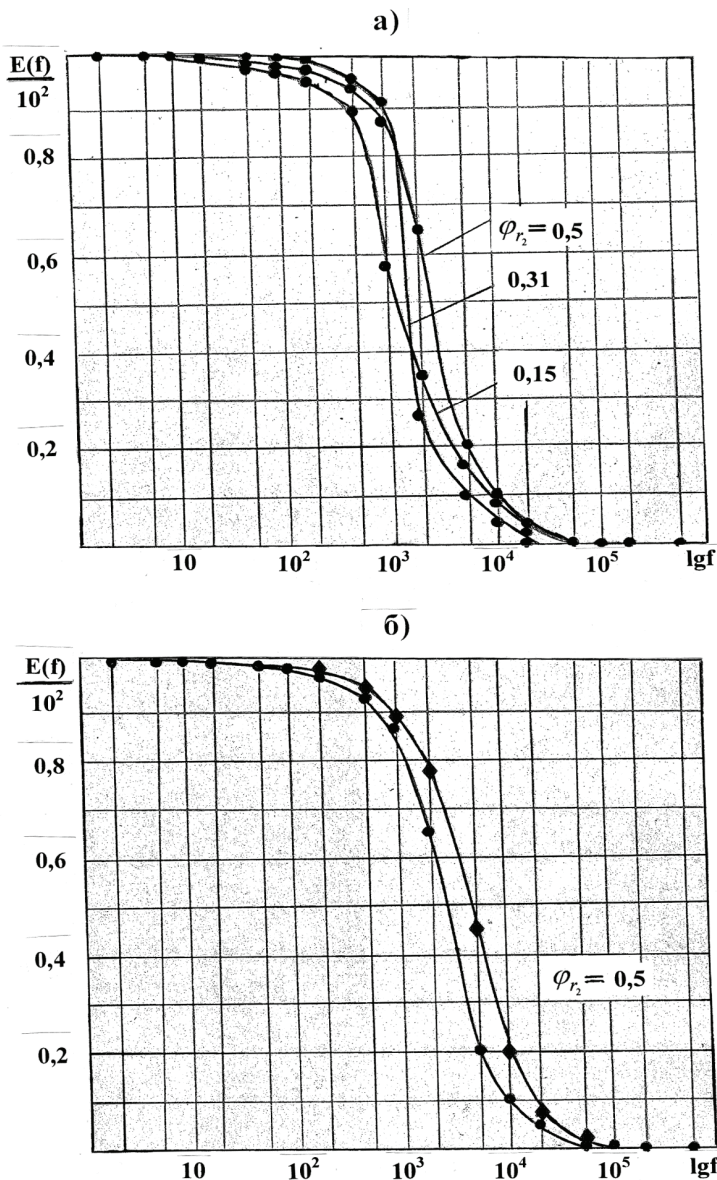


Рис. 1. Частотный спектр пульсаций скорости в радиальном диффузоре при $\bar{b} = 0,5$: а) – сечение на выходе из рабочего колеса; б) – сечение на входе (•) и выходе из радиального диффузора (♦)

Таблица 1

Недостатки приборов для измерения шероховатости поверхности плоского и ребристого столов вертикального оптиметра

Микроинтерферометр МИИ-4	Профилометр
а) невозможно настраивать прибор, проводить на нем измерения, а так же обрабатывать и хранить результаты с использованием компьютера; б) сложность снятия результатов измерения из-за трудностей в получении четкой интерференционной картины; в) трудоемкость оценки качества поверхности вследствие необходимости анализа всей интерференционной картины с использованием вычислений по формулам; г) низкое увеличение при установке камеры в специально отведенное место приводит к плохому качеству фотографий поверхности образца; д) ограниченность в вычисляемых параметрах шероховатости поверхности.	а) невозможно настраивать прибор, проводить на нем измерения, а так же обрабатывать и хранить результаты с использованием компьютера; б) влияние на результат измерений особенностей щупа, связанные с его размерами, формой, проскальзыванием, нагрузкой на поверхность и т.п.

Основу ретрофитинга методики поверки вертикального оптиметра составляет установка для контактных измерений параметров шероховатости MarSurf XR20 [11], которая позволяет преодолеть некоторые недостатки микроинтерферометра МИИ-4 и профилометра.

Отдельно стоит отметить особенности программного обеспечения MarWin XR20, идущего в комплекте с установкой MarSurf XR20. Данная программа дает возможность создавать алгоритмы обработки измерительной информации, что упрощает процедуру оценки качества рабочей поверхности стола.

Литература:

1. МИ 1958-89 ГСИ. Оптиметры. Методика поверки. // М.: Издательство стандартов, 1989.
2. ГОСТ 9847-79 Приборы оптические для измерения параметров шероховатости поверхности. Типы и основные параметры (с Изменениями N 1, 2) // М.: Издательство стандартов, 1993.
3. ГОСТ 19300-76. Средства измерений шероховатости поверхности. профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры // М.: Издательство стандартов, 1996.
4. Паспорт микроинтерферометра МИИ-4. // М.: ЛОМО, 1966.
5. Паспорт на окулярный микрометр. // М.: ЛОМО, 1966.
6. Горленко О.А., Бишутин С.Г. Методы управления процессом формирования качества поверхности при механической обработке заготовок деталей машин // Технологическое управление качеством поверхности деталей. – Киев: АТМ Украины, 1998. 257 с.

7. Бавыкин О.Б., Вячеславова О.Ф. Комплексная оценка качества поверхности и эксплуатационных свойств изделий из наноматериалов // Автомобильная промышленность. – 2012 г. – №3. – С 36-37.

8. http://dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus_apresyan/81377/retrofitting

9. Вячеславова О.Ф. Компьютерный ретрофиттинг измерений и контроля как элемент информационных технологий // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2008. № 1. С. 166-169.

10. Бавыкин О.Б., Вячеславова О.Ф., Бахметьева И.И. Вариант модернизации устройства для оптических измерений параметров шероховатости поверхности деталей машин. Сборник материалов ІХ международной научно-практической конференции «Перспективные научные исследования». Болгария, София. 17-25 февраля. Том 29. Издательство «Бял ГРАД-БГ», 2013, 112 с.

11. <http://www.mahr.de/>

К.т.н. Гаврилів Ю.Л., аспірант Гаврилів С.Ю.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОФІЛЮ КУЛАЧКОВОГО СУХАРЯ

Правильний вибір форми і розмірів опорної поверхні сухарів впливає на ефективність роботи пристрою: ненадійна фіксація сухарів на поверхні обсадної труби приводить до провертання водила і втрат потужності на ловильному інструменті, а при проковзуванні сухарів крутний момент на ловильний інструмент взагалі не передається.

Гальмування пристрою в обсадній трубі за допомогою кулачкових сухарів суттєво відрізняється від розповсюджених методів затискання деталей: деталі з плоскими поверхнями затискають круговими ексцентриковими затискачами, а деталі з криволінійними поверхнями – кульками, роликами тощо, які заклинюються між поверхнями за рахунок сил тертя ковзання.

В спроектованому пристрої кулачкові сухарі гальмують водило на криволінійній поверхні обсадної труби за рахунок сил тертя кочення, причому в момент контакту сухаря з поверхнею обсадної труби останній повинен бути «захоплений» силами тертя ковзання.

Звичайно профіль опорної поверхні ексцентрикових затискачів виконують як частину дуги кола радіусом R , проведеного з точки O , яка зміщена відносно центру обертання O_1 на величину ексцентриситету e (рис. 1). Важливе значення для кругових ексцентриків має кут підйому α . Кут підйому – це кут між дотичною до гальмівної поверхні (внутрішньої поверхні обсадної труби) і перпендикуляром, проведеним з точки контакту A до радіуса обертання r_1 навколо осі O_1 . З рис.1 видно, що при обертанні сухаря проти годинникової стрілки т. O може опинитися на

воздуха через ступень выполнены сменные кольцевые вставки, устанавливаемые на входе в ступень. Их предварительная тарировка обеспечивала определенные значения коэффициентов расхода ступени при проведении экспериментов.

Все измерения проводились с использованием комплекта термоанемометрической аппаратуры фирмы «DISA Electronic» типа 55D01.

Поток в сечениях диффузора зондировался с помощью однопоточного датчика скорости постоянного тока с платиновой нитью диаметром 4,0 мк и длиной 1,5 мм. Максимальный диаметр участка зонда, вводимого в сечение диффузора, равнялся 2,0 мм. Траверсирование потока могло осуществляться в

шести сечениях вдоль радиуса диффузора при $\bar{r} = \frac{r}{R_2} = 1,046; 1,22; 1,38; 1,55; 1,72; 1,89$, а также в четырех точках в окружном направлении на входе в диффузор и выходе из него при $\alpha = 10; 20; 30; 40^\circ$.

Зонд в сечение диффузора вводился через отверстия в его стенках, которые во время замеров уплотнялись специальными пробками. С помощью координатника зонд мог перемещаться с точностью до 0,05 мм.

В процессе эксперимента в каждой точке замера рабочего канала фиксировались напряжения U , пропорциональные осредненным значениям абсолютной скорости (вольтметр постоянного тока «DISA 55D30»), и осредненные значения напряжения (среднеквадратичный вольтметр «DISA 55D30»), пропорциональные среднеквадратичным значениям $\overline{c^{1/2}}$ пульсационной составляющей скорости, а также выполнялся с помощью штатного комплекта фильтров спектральный анализ энергии пульсационного движения для некоторых точек замеров.

Оценка структуры турбулентности выполнялась помощью частотного анализа движения, приводящего к понятию спектра турбулентного течения [1]. Если обозначить через f частоту, а через $E(f) \cdot df$ процентное содержание среднего квадратичного значения пульсации скорости в диапазоне частот от f до $f + df$, то функция $E(f) \cdot df$ будет представлять собой спектральное распределение среднего квадратичного значения

$\overline{c^{1/2}}$ пульсаций скорости, т.е. будет иметь место: $\int_0^\infty E(f) \cdot df = 1$.

Представленные результаты получены при значениях коэффициента расхода $\Phi_{r_2} = 0,15; 0,31; 0,5$, что соответствует числам Рейнольдса $Re_{c_2} = 255 \cdot 10^3; 318 \cdot 10^3; 412 \cdot 10^3$, подсчитанным по осредненной абсолютной скорости потока на входе в диффузор ($Re_{c_2} = (c_{12}) \cdot D_{12} / \nu$).

Проведенный спектральный анализ пульсаций в ядре потока непосредственно за рабочим колесом (рис 1, а) показывает, что основной вклад в энергию пульсационного движения вносят крупномасштабные пульсации с частотой возникновения кромочных следов за рабочими лопатками (эта частота в данной серии экспериментов составляла порядка

ную работу и методические указания к ее выполнению, блок контроля освоения дисциплины) / сост. А. Б. Шадрин – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 170 с.

7. Шадрин, А. Информационные сети и телекоммуникации: учеб.-метод. комплекс (информация о дисциплине, рабочие учебные материалы, информационные ресурсы дисциплины)/сост. А.Б. Шадрин – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. 217с.

8. Шандров, Т. Совершенствование виртуальных серверов /Т.В.Шандров, А.Б. Шадрин – Проблемы машиноведения и машиностроения: Сборник Трудов. Выпуск 41.- СПб: СЗТУ, 2011. С.73-85.

9. Кареев,М. Совершенствование удаленного управления процессами на базе сетей/М.О.Кареев, А.Б. Шадрин – Проблемы машиноведения и машиностроения: Сборник Трудов. Выпуск 40.- СПб: СЗТУ, 2010. С.53-63.

10. Райтузов, С. Совершенствование сетевого управления процессами на базе виртуальных технологий/ С.В. Райтузов, А.Б. Шадрин – Проблемы машиноведения и машиностроения: Сборник Трудов. Выпуск 40.- СПб: СЗТУ, 2010. С.41-47.

11. Тарасов, Д. Совершенствование элементов программирования процессов мониторинга в транспортных комплексах /Д.И.Тарасов, А.Б. Шадрин – Проблемы машиноведения и машиностроения: Сборник Трудов. Выпуск 41.- СПб: СЗТУ, 2011. С.65-73.

12. Шадрин, А. Совершенствуем элементы интеллектуальных транспортных комплексов /А.Б. Шадрин – Сборник научных статей к юбилею кафедры процессов управления и информационных систем.- СПб: СЗТУ, 2010. С.122-130.

К.т.н. Щербак Ю.Г.

Черноморский государственный университет имени Петра Могилы

СПЕКТРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕЧЕНИЯ В РАДИАЛЬНОМ ДИФFUЗОРЕ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ

В работе приводятся некоторые данные экспериментального исследования характеристик потока в радиальном диффузоре центробежного компрессора с параллельными стенками, связанных с его турбулентностью.

Эксперименты проведены на модельной установке, основным элементом которой является двухзвенная ступень центробежного компрессора (колесо-диффузор) с равномерным выходом рабочей среды (воздуха) по окружности.

В состав ступени входило полуоткрытое рабочее колесо осерадиального типа диаметром $D_2 = 0,13$ м, высотой лопаток на выходном диаметре $b_2 = 0,008$ м и числом лопаток $z = 14$ шт. Относительная протяженность диффузора составляла $D_4/D_2 = 1,92$, при этом соблюдалось равенство его высоты на всей протяженности высоте лопаток колеса на выходном диаметре, т.е. $b_2 = b_3 = b_4$.

В качестве привода двухзвенной ступени использован двигатель постоянно-го тока с плавным регулированием частоты вращения. Для изменения расхода

відрізку AO_1 . Тоді $\alpha = 0$, а сила затиску максимальна. Зміна величини α при повороті ексцентрика приводить до зміни сили затискання, що негативно впливає на умови гальмування поверхонь з великим допуском на виготовлення.

Затискний профіль по архімедовій спіралі в межах дії кулачка має постійні кут підйому, силу затиску і гальмівні властивості. Але складніший у виготовленні. У роликівих оправках теоретичний затискний профіль окреслюється по логарифмічній спіралі – єдиній кривій, яка має постійний кут підйому α на будь-якій ділянці кривої.

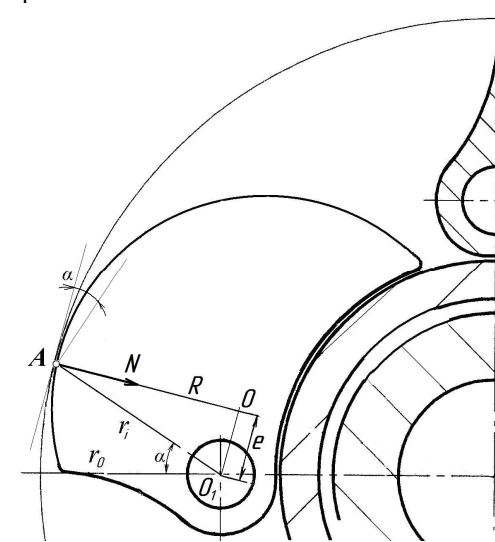


Рисунок 1. Сухар з опорною поверхню кругового ексцентрика

Розглянемо можливість виготовлення опорної поверхні сухарів по кожній із запропонованих кривих.

Рівняння логарифмічної кривої в полярних координатах

$$r = r_{\min} \cdot e^{m \cdot \beta} \quad (1)$$

де r і β – полярні координати, причому r – радіус-вектор; β – полярний кут;

$r_{\min}$ – величина радіуса-вектора при $\beta = 0$;

e – основа натуральних логарифмів (в розрахунках $e = 2,718$);

m – параметр спіралі (постійне додатне число, що характеризує кут підйому кривої):

$$m = \tan \alpha \approx \alpha$$

Тоді

$$r = r_{\min} \cdot e^{\alpha \cdot \beta} \quad (2)$$

Приймаючи $r_{\min} = 45$ мм, а розрахунковий кут підйому спіралі (кут заклинювання опорної поверхні сухаря)

$$\alpha = 8^\circ = \frac{\pi \cdot \alpha^\circ}{180} = 0,1396 \text{ рад}$$

отримуємо профіль опорної поверхні сухаря, окресленої логарифмічною кривою (рис. 2.7, додаток Б).

З результатів розрахунків видно, що різниця радіусів-векторів логарифмічної кривої даного сухаря при $\beta = \pi$ становить

$$h = r_{\max} - r_{\min} = 24,777 \text{ мм}$$

Щодо архімедової спіралі, то кут її підйому визначають за формулою

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{r_{\min}} \cdot \frac{h}{\beta} \quad (3)$$

де β – кут між початковим і кінцевим положення ексцентрика.

З формули (3) знаходимо: $h = r_{\max} - r_{\min} = r_{\min} \operatorname{tg} \alpha \cdot \beta$

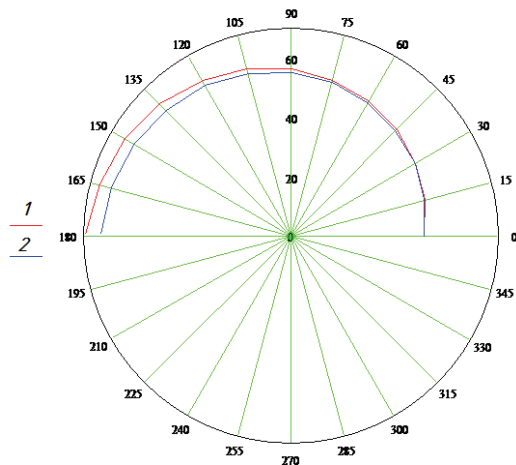


Рисунок 2. Теоретичні профілі опорної поверхні сухаря:
1 – логарифмічна крива; 2 – архімедова спіраль

и сравнивает полученный текст с оригинальным испытательным текстом. Если они совпадают, аутентификация считается успешной и клиенту отправляется подтверждение доступа (Confirm Success).

Поскольку в формировании эффективного ключа участвует вектор инициализации, генерируемый произвольным образом, в общий шифропоток неизбежно попадает некоторое количество слабых ключей. Собрав достаточный объем трафика, злоумышленник отбирает пакеты, зашифрованные слабыми ключами (такие пакеты называются «слабыми» или «интересными» – interesting). Каждый слабый пакет с 5% степенью вероятности восстанавливает один байт секретного ключа. С помощью увеличения размера ключей и числа используемых ключей, а также создания механизма проверки целостности, ТКІР преумножает сложность декодирования данных в беспроводной сети. В «Корпоративном/Enterprise» режиме WPA аутентификация осуществляется через сервер аутентификации, используя различные типы мандатов: цифровые сертификаты, имена пользователей и пароли, смарт-карты или другие формы ID. Точка доступа или беспроводный маршрутизатор в данном случае лишь передают трафик аутентификации между бортовой сетью транспорта и проводной сетью в сервисной станции.

Совершенствование отечественного образования в области энергоустановок которые должны опираться на зарубежные комплексных решения на стыке наук и производств с учетом уникальных ресурсов для интерсервисов бортовых агрегатов для стадий в «петле качества» транспортных комплексов с учетом многоцелевой защиты удаленных рабочих мест отечественных учебных центров на уровне отмеченных выше информационных программных элементов современных e-технологий.

Литература

1. Тузов, Л. Система серверно-сетевого управления транспортными средствами /Л.В. Тузов, А.Б. Шадрин – Двигателестроение. – 2007. N 1. С.37-41.
2. Шадрин, А. Открываем сетевые ресурсы матроники транспорта/А.Б. Шадрин, С.А. Ромашова, И. Кастильо Чагин – Транспорт Российской федерации.-2009. N 3-4. С.26-29.
3. Шадрин, А. Проектирование компьютерных сетей: учеб.-метод. комплекс (информация о дисциплине, рабочие учебные материалы, информационные ресурсы дисциплины, методические указания к выполнению и задания на курсовой проект или контрольную работу, блок контроля освоения дисциплины)/сост. А.Б. Шадрин – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. – 204 с.
4. Шадрин, А. Проектирование компьютерных сетей: учеб.-метод. комплекс (информационные ресурсы дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ)/ сост. А. Б. Шадрин – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. 115 с.
5. Шадрин, А. Информационные сети и телекоммуникации: учеб.-метод. комплекс (информация о дисциплине, рабочие учебные материалы, информационные ресурсы дисциплины)/сост. А.Б. Шадрин – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. 217с.
6. Шадрин, А. Информационные сети и телекоммуникации: учеб.-метод. комплекс (технические и программные средства обеспечения дисциплины, методические указания к выполнению лабораторных работ, задание на контроль-

«метадистрибутив». Portage – серце Gentoo, виконуюче множество ключевых функций. Для получения доступа к последним версиям информационных программ для программ, достаточно набрать команду: `emerge -sync` – обновляет локальное дерево портежей системы через Интернет. В дереве портежей содержится полная коллекция сценариев, которые используются для сборки и установки последних версий пакетов Gentoo.

Важно обучать транспортников ресурсам беспроводной сети, в которой исходные данные (data) делятся на фреймы (frames) с размером 2346 бит. Объем фрейма задан не жестко и, в зависимости от конфигурации оборудования, он может существенно отличаться (в диапазоне от 1500 до 2346 бит). Для каждого фрейма определяется и укладывается в пакет 32-битная контрольная сумма (ICV), вычисляемая по алгоритму CRC32. Эффективный ключ шифрования генерируется (PRNG – Pseudo-Random Number Generator – генератор псевдослучайных чисел) на основе двух ключей – 40-битного секретного ключа (WEP key), назначаемого пользователем, и 24-битного вектора инициализации (IV – Initialization Vector), генерируемого случайным образом для каждого пакета. Затем данные «объединяются» со сгенерированным потоком и передаются.

В учебный процесс внедрено шифрование по WEP-протоколу, опирающемся на потоковый криптоалгоритм RC4 («шифр потока»). Автор RC4 – Ronald Rivest. RC расшифровывается как *Ron's Code* или *Rivest's Cipher*. Алгоритм RC4 строится, как потоковый шифр на основе параметризованного ключом генератора псевдослучайных битов с равномерным распределением. Основные преимущества шифра – высокая скорость работы и переменный размер ключа.

Вектора инициализации назначаются WLAN-устройством и передаются в открытом виде. Если злоумышленнику известен хотя бы один исходный байт в каждом фрейме, ключ шифрования восстанавливается, поскольку различные части ключа многократно применяются к различным частям зашифрованных фреймов. Чтобы этого избежать, никакой ключ шифрования не должен использоваться дважды. Вектора инициализации автоматически изменяются с каждым пакетом, что обеспечивает «прозрачную» смену ключа, без участия пользователя. Внедрены для бортовых комплексов «расширенные варианты» алгоритма WEP (ключи длиной более 104 бит). В этих алгоритмах увеличивается статическая составляющая ключа. Длина инициализационного вектора остается той же самой, со всеми вытекающими отсюда последствиями (лишь увеличивается время на подбор статического ключа). Аутентификация осуществляется по схеме запрос/отклик (challenge/response). Клиент (Client или Station), желающий подключиться к точке доступа (Access Point), посылает запрос на аутентификацию (Authentication Request). Точка доступа генерирует 128-байтовый псевдослучайный «испытательный текст» (Challenge Text) и отправляет его клиенту. Получив «испытательный текст», клиент шифрует его 64-битным ключом, полученным на основе секретного WEP-ключа и произвольного вектора инициализации. Зашифрованный испытательный текст (Encrypted Challenge Text) вместе с вектором инициализации передается на точку доступа, где происходит обратный процесс: используя имеющийся в ее распоряжении секретный WEP-ключ и открытый вектор инициализации, точка доступа расшифровывает пакет

Тоді розрахункове рівняння точок профілю опорної поверхні сухаря, окресленої архімедовою спіраллю, матиме вигляд

$$r = r_{\min} (1 + \alpha \cdot \beta) \quad (4)$$

Результати розрахунків приведені на рис. 1 та в додатку 1, з яких видно, що різниця радіусів-векторів архімедової кривої для даного сухаря при $\beta = \pi$ становить

$$h = r_{\max} - r_{\min} = 19,739 \text{ мм}$$

Це означає, що при заданих кутах α і β виготовлення опорної поверхні сухаря, окресленої логарифмічною кривою, є вигіднішим через можливість гальмування на більшому радіусі обсадної труби.

Принагідно зауважимо, що такі сухарі можна використовувати для гальмування водила спроектованого пристрою в обсадних трубах різних типорозмірів, радіус внутрішньої поверхні яких коливається в межах $r_{\min} \leq r \leq r_{\max}$.

З міркувань забезпечення взаємозамінності та зменшення номенклатури виробів, на підприємствах нафтогазової промисловості експлуатують обсадні труби тільки декількох типорозмірів.

В такому випадку має зміст проектування пристрою приводу ловильного інструменту для конкретних типорозмірів обсадних труб.

Очевидно, опорну поверхню сухарів слід проектувати так, щоб гальмування відбувалося при мінімальному куті їх повороту. Тоді важливими будуть розміри опорної поверхні на перших $30 - 50^\circ$ кута повороту сухаря.

Як видно з розрахунків додатку 1, на куті $\beta = \pi/3 = 60^\circ$ різниця радіусів-векторів архімедової і логарифмічної кривих становить тільки 0,281 мм. Таке відхилення є на рівні допуску на виготовлення деталей подібного розміру.

Неважко бачити, що при малих кутах повороту сухаря логарифмічну чи архімедову криву можна замінити дугою кола з радіусом $r = r_{\min} + e$ при ексцентриситеті $e = 0,5h$. Це, з однієї сторони, дуже спрощує виготовлення сухаря, наприклад, із прокату круглого діаметру, а з іншої – не погіршує умов гальмування сухарів в обсадній трубі заданого діаметру.

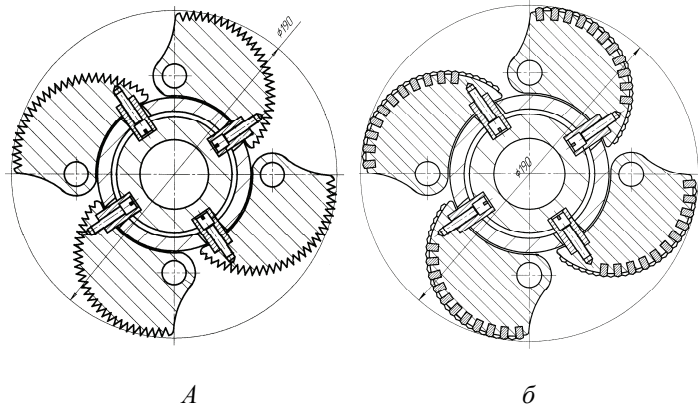


Рисунок 3. Профілі опорних поверхнь сухарів:

а – з поздовжніми канавками; б – твердосплавними вставками

Крім того, для підвищення коефіцієнта зчеплення сухарів з внутрішньою поверхнею обсадної труби, опорну поверхню сухарів можна виготовляти з рифленнями, або поздовжніми канавками різного профілю, або твердосплавними вставками, розташованими в заданому порядку (рис. 3).

Література

1. Ловильные работы при добыче нефти. Мусаелянц Р.Н., Расторгуев М.А., Поляков В.Н. и др. – М.: Недра, 1975.
2. Чернавский С.А. и др. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение, 1988.
3. М.А.Ансеров «Приспособления для металорежущих станков»– М.: Машино-строение, 1987.

Карманов В.В., Балахонов В.Д., Борзаков А.Э.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАГНЕТАЮЩЕГО ВИНТА ПРЕСС- ФОРМИРОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ, ПИЛЕТЫ, ГРАНУЛЫ

Важнейшей задачей теплоэнергетики и промэкологии является решение проблемы утилизации биоотходов и использование их в теплогенерирующих

ментальные средства проектирования, программное обеспечение Runtime, PCS7, HMI, NET.

Перспективна Microbox 420-RTX – система на базе Microbox PC 420. CF карта емкостью 1 Гбайт имеет область памяти, используемую контроллером WinAC RTX, а также память, необходимую для работы с Visual Basic или с приложениями из WinAC ODK. Microbox 420-RTX оснащена встроенным интерфейсом DVI, поэтому для подключения VGA мониторов необходим соответствующий адаптер. Microbox 420-RTX может дополняться панелями Flat Panel и LCD мониторами SCD.

CF карта, обеспечивающая возможность WinLC T и других компьютерных приложений. Например, приложений Visual Basic или приложений WinAC ODK. Для построения готовых систем управления Microbox 420-T может дополняться панелями Flat Panel и LCD мониторами SCD. При перебоях в питании контроллер WinLC T способен выполнять необслуживаемое сохранение до 30 Кбайт из оперативной памяти в SRAM компьютера.

Интеграция распределенных процессов управления транспортом [2-7] (im Zentrum) достигнута в iDrive. Водитель получает информацию на цветной дисплей, а отдает команды серверам с помощью джойстика (нажимается, наклоняется в восьми направлениях и вращается). Джойстик обладает силовой обратной связью и облегчает использование системы серверов. В iDrive внедрена Windows CE. Отметим процессы в iDrive: Klima; Assist; Kommunikation; Short Message Service (SMS); Bord Daten; Navigation ; GPS; Hilfe. Программирование diDrive построено на профилях процессов в системах в форме библиотек подпрограмм управления и настроек. Датчики: расхода воздуха, угла поворота коленчатого вала, температуры охлаждающей жидкости, потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки интегрированы в мультиплексированную сеть для опроса и сбора всех параметров тепловых процессов в бортовой сервер двигателя – Digital Motor Electronics (DME): загрузка двигателя, скорость вращения коленчатого вала, температура, угол поворота дроссельной заслонки. DME по многомерным таблицам формирует команды для управления исполнительными устройствами: топливными форсунками, клапаном управления холостым ходом, клапаном продувки угольного фильтра, реле. Основные профили процессов измерений и управления (длительности замкнутого состояния контактов прерывателя, установки угла опережения зажигания и продолжительности впрыска топлива) записаны в форме многомерных таблиц в постоянную память DME. Применение оптимальных многомерных таблиц, содержащих массивы параметров для рациональных режимов, скоростей и нагрузок (с шагом от 5 об/мин для сжатия), позволяют DME выполнять интерполяцию отсчетов измерений.

Благодаря технологии портежей, Gentoo Linux используем в качестве защищенного сервера настольной и бортовой систем из-за способности дистрибутива подстраиваться под задачи сервериста-транспортника –

буфера. Центральный процессор поддерживает множество системных функций для выполнения операций диагностики, настройки параметров, синхронизации, обработки аварийных сообщений, измерения временных интервалов. Для визуализации автоматизируемых процессов в MP 370 используем WinCC flexible или ProTool. На этапе инсталляции WinAC MP автоматически устанавливает соединения с пакетом визуализации без использования дополнительных операций по конфигурированию системы. В системе визуализации имеем доступ к данным процесса, оперативным и аварийным сообщениям, а также к рецептурам. Интерфейс пользователя для WinAC MP включается в систему визуализации и содержит: переключатель RUN/STOP, индикаторы его состояний, дополнительные элементы управления. Для этой цели использованы специальные экранные формы в WinAC MP. Система визуализации работает параллельно с контроллером WinAC MP. В системе визуализации устанавливаются права пользователей по уровню доступа к системе автоматизации.

При установке WinAC MP интерфейсы автоматически конфигурируются, поэтому после загрузки STEP 7 и системы визуализации панель становится готовой к работе. Встроенный Ethernet в MP 370 позволяет производить загрузку программы контроллера WinAC, загрузку проекта системы автоматизации, а также выполнять обмен данными с другими системами автоматизации. Программа контроллера может загружаться через PROFIBUS панели MP 370.

Панель оператора MP 370 оснащена: PROFIBUS, Ethernet, RS 232 и USB. Все приборы системы распределенного ввода-вывода подключаются к панели MP370 через PROFIBUS. WinAC MP автоматически конфигурирует интерфейс в процессе установки на панель. Параметры конфигурации системы распределенного ввода-вывода задаются в проекте STEP 7.

Контроллер WinAC MP использует PROFIBUS и Ethernet для обмена данными с другими контроллерами SIMATIC. Контроллер WinAC MP управляет ходом выполнения программы и реализует необходимый алгоритм управления оборудованием. Он управляет обменом данными через сеть PROFIBUS и предоставляет данные, необходимые для работы систем визуализации и обработки данных.

Для оптимизации процесса управления контроллер WinAC MP обеспечивает поддержку различных вариантов выполнения программ: циклический; аварийные прерывания; запуск программ по дате и времени. Выбор вариантов выполнения производится в WinAC MP в среде STEP 7.

Для программирования и конфигурирования в среде WinAC MP используется пакет STEP 7, а также все средства SIMATIC в рамках DIN EN 6.1131-3. Уделяется внимание специфичным особенностям конкретных типов процессоров S7.

Проекты визуализации для MP 370 разрабатываем с помощью ProTool или WinCC flexible. В пакетах используем единую со STEP 7 базу данных проекта.

Отметим многофункциональные панели MP 370: 12» сенсорный TFT дисплей, конфигурирование средствами ProTool от V5.2 SP3 и выше. Полезно изучить руководства: S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO, DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инстру-

целях. Это позволит не только уменьшить нагрузку на биосферу, но и получить дополнительные источники энергии и продукции переработки в виде брикетов, пилетов, гранул. Утилизация биоотходов из природных материалов осуществляется после основных рабочих процессов сбора урожая, санитарной обработки садов, виноградников кустарников и др. и имеет принципиальное отличие. Один из таких способов заключается в измельчении биоотходов и подаче их шнеком на специальный пресс- формователь, экструдер, где они перемешиваются, пластифицируются, нагнетаются и формуются через профильные матрицы или фильеры. Благодаря специальной конструкции пресс-формователя, экструдера, в него одновременно с биоотходами при необходимости подаются связующие, материал, который смешивается с основным сырьем биоотходов, что позволяет повысить прочностные свойства изготавливаемых, пилет, брикетов.

В процессе работы винтового нагнетателя и формователя возникают высокая температура и давление и за счет избыточного трения происходит износ поверхности витков шнека винта в местах создания максимальной температуры и давления (на выходе).

Для повышения износостойкости витков нагнетающего винта проведен анализ по подборке материалов, соответствующим техническим характеристикам по износостойкости. Рассмотрены стали: У8, ХВГ, 9ХС, Х18, 40Х13 и модифицированные чугуны. Основные критерии подбора материала на шнек и винт, является технико-экономическая целесообразность их изготовления, а также износостойкость и долговечность.

По сравнению с углеродистой сталью модифицированные чугуны имеют следующие преимущества: более низкую температуру плавления, что облегчает технологию плавки и делает ее более дешевой, лучшую жидкотекучесть, что позволяет получать тонкостенные отливки, изготовление которых из стали затруднительно, а также меньшую склонность к образованию горячих трещин, что значительно упрощает технологию производства отливок и сокращает брак литья; меньшую плотность, что позволяет снизить массу рабочего органа машин примерно на 8-10%; более высокую износостойкость, что увеличивает срок службы деталей машин, при точном литье, деталь не требует механической обработки

Таким образом, важнейшей особенностью модифицированного чугуна является высокий уровень механических свойств, соответствующий свойствам стали, что обеспечивает его технико-экономическую выгоду.

Достижения наиболее высокой твердости модифицированного чугуна. Был разработан процесс путем аусенитизации в течении 30-40 мин с последующей закалкой в воде. Трещины и другие дефекты закалки при этом не возникали, поэтому износостойкая структура низколегированных чугунов может быть сформирована следующим образом.

Требуемая структура отбеленного слоя чугуна может быть получена путем легирования хромом на уровне 0,25-0,7% при снижении содержания никеля менее 0,5%

Содержания марганца в составе модифицированного чугуна регулируется в пределах 0,3-0,8% для нейтрализации вредного влияния серы и фосфора на величину отбела чугуна.

Подвергнуты термической обработки по рассмотренному режиму, после механической обработки винты и витки приобретают повышенные свойства, при этом твердость увеличивается с 53,0 до 66 HRC, а износостойкость возрастает в два раза.

Предложенные конструкционные материалы. Технология изготовления деталей, поверхностная обработка повышает износостойкость, долговечность и термомеханические и технологические свойства.

Разработанный пресс- формователь, экструдер для переработки биологических отходов различного происхождения в топливные брикеты, пилеты, гранулы позволяет осуществлять гибкий по переходам и режимам технологический процесс для конкретного сырья без переналадки, получать необходимое качество продукции за счет интенсификации стабильного воздействия сжимаемых усилий, вызывающие многократные сдвиговые деформации в межвитковом пространстве, устранять застойные зоны при перемещении.

Применение новых конструкционных материалов, технологию изготовления деталей позволит продолжить срок эксплуатации, увеличит межремонтный период обслуживания, сократит расходы затрат на демонтажно-сборочные и наладочные работы. При этом снижаются затраты на потребление электроэнергии, энергоресурсы, а также обеспечивается экологизация производств и оздоровление окружающей среды.

Литература:

1. Карманов В.В., Балахонов В.Д., Тарасенко Д.Ф. Исследование износостойкости винтового формователя для переработки отходов легкой и текстильной промышленности. // Тезисы докладов международной научно-технической конференции. Современное состояние и перспективы. Херсон ХНТУ, 2011,-С.49-50.

тера. Подобный механизм взаимодействия позволяет поддерживать независимое функционирование слот контроллера от компьютера. WinAC Software PLC для этой цели используют общую область памяти компьютера.

WinAC ODK позволяет разрабатывать компьютерные приложения, которые способны получать доступ к элементарным типам данных через 2-портовое RAM или через общую область памяти. Для разработки SMX приложений используется специальный Мастер. Доступ к данным со стороны бортового контроллера в агрегате транспорта выполняется с помощью команд загрузки и передачи. SMX интерфейс является развитием интерфейса комплекта T-Kit. SMX приложения могут работать в WinAC Software PLC и WinAC Slot PLC. Controller Management Interface (CMI) позволяет интегрировать в компьютерные приложения функции панели управления контроллером. За счет этого компьютерные приложения получают возможность: производить включение и отключение контроллера; производить перевод контроллера в режим RUN или STOP; отображать состояния светодиодов контроллера; производить загрузку программ пользователя. Используются открытые интерфейсы разработчика: CCX, C/C++, неуправляемый код; SMX, C/C++, неуправляемый код; CMI, C/C++, C#, Visual Basic.

WinAC MP – системы: под управлением операционной системы Windows CE; управления и визуализации на платформе панели оператора SIMATIC MP 370; с детерминированным временем реакции; не требуют жесткий диск, дисковод, вентилятор; для автоматизации бортовых электронных регуляторов транспорта, требующих использования многоцелевых программ управления, а также обработки больших объемов данных. WinAC MP имеет большие объемы памяти для хранения программы и данных о профилях агрегата транспорта. Объемы этой памяти могут быть увеличены или перераспределены между Software PLC и системой визуализации процессов в агрегатах.

Панели операторов SIMATIC MP 370 не имеют жесткого диска и могут монтироваться в бортовые сети и работать в тяжелых условиях, выполняя серверно-сетевые процессы бортовых агрегатов транспорта с поддержкой обмена данными через интегрированные сети с производителем агрегатов транспорта.

Для обучения информационному обеспечению интерсервисам агрегатов транспорта выбрана среда STEP 7 (применяется с WinAC MP для установки: сетевых адресов прибора; времени запуска/цикла: установка максимальной длительности цикла выполнения программы и объема выполняемых функций самодиагностики; адресов тактовых флагов; прав доступа к программе и данным; периода повторения прерываний по времени и настройки прерываний по дате и времени). Программатор используется для отображения состояний переменных во время выполнения программы, независимой от программы пользователя модификации переменных, вывода содержимого стека. Программатор позволяет получать информацию о степени использования рабочей и загружаемой памяти, режимах работы центрального процессора, текущем времени цикла выполнения программы, просматривать в текстовом формате содержимое диагностического

одной машине. Интерфейсы сервера и сверху и снизу открыты. То есть в OEM можно применить для связи среды программирования с бортовым контроллером в агрегате транспорта собственный протокол, либо написать дополнительные программы, использующие протокол CoDeSys. Через Gateway server работают и входящие в комплект (бесплатно) OPC и DDE серверы.

WinAC ODK позволяет: выполнять сбор и обработку параметров, обслуживание видео изображений, построение систем позиционирования и управления перемещением; упростить доступ к программным и аппаратным ресурсам компьютера из программы контроллера; обеспечить доступ к интерфейсам и файловой системе компьютера из программы бортового контроллера транспорта.

WinAC ODK V4.1 может использоваться совместно с WinAC Basis, WinAC RTX и WinAC Slot 412/416 V4.0. Системы WinAC обеспечивают поддержку запросов к бортовым приложениям в агрегатах транспорта, созданным с помощью WinAC ODK и компилятора Visual C++. Такие запросы могут выполняться через целый ряд дополнительных интерфейсов и существенно расширяют возможности интерсервисов транспорта.

Software PLC Custom Code Extension Interface (CCX) позволяет выполнять вызов DLL библиотек для профилей в электронном регуляторе из программы контроллера в агрегате транспорта. DLL библиотеки в архивном сервере профилей агрегатов разработчика транспорта создаются в среде C/C++. Slot PLC Shared Memory Extension Interface (SMX) обеспечивает доступ со стороны компьютеров на рабочих сервисных станциях к области отображения элементов бортовых электронных регуляторов на уровне ввода-вывода Win AC Software или Slot PLC. Controller Management Interface (CMI) позволяет интегрировать панель управления бортового контроллера в различные компьютерные приложения сервисных станций. При этом приложения, использующие CCX интерфейс, способны работать в среде Windows и VenturCom RTX, поэтому при разработке таких приложений отсутствуют ограничения на состав используемых языковых элементов. CCX приложения выполняются на уровне DLL в средах: Windows и VenturCom RTX. Для разработки CCX приложений используется Мастер, который обеспечивает поддержку: синхронных вызовов ODK приложений (код программы выполняется как часть программы контроллера); асинхронных вызовов (код программы запускается параллельно с контроллером и выполняется в фоновом режиме); непрерывного процесса (ODK приложение работает параллельно с контроллером и передает необходимые данные в программу контроллера методом вызова соответствующих организационных блоков). Для запуска CCX приложений и вызова их функций в программе контроллера используются специальные системные функциональные блоки. CCX интерфейс имеет совместимость сверху вниз с ODK предшествующих версий.

WinAC Slot PLC оснащены 2-портовым RAM, доступ к данным которого обеспечивается как со стороны программы слот контроллера, так и со стороны Shared Memory Extension (SMX) – приложений через PCI интерфейса компью-

Мельников И.Т., Заляднов В.Ю., Шевцов Н.С., Павлова Е.В., Плотников Д.П.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Истощение континентальных месторождений с высоким содержанием полезных компонентов приводит к увеличению глубины открытых горных работ, ухудшению горно-геологических условий и к необходимости формирования огромных внешних отвалов и хвостохранилищ. Так в железорудной промышленности России, Казахстана и Украины на 1 т концентрата коэффициент вскрыши изменяется от 2,05 до 9,9 т/т, а коэффициент выхода хвостов от 0,68 до 4,71 т/т [1].

При проектировании карьеров, отвалов, хвостохранилищ всегда актуальной остается задача определения оптимальных параметров откосов этих горнотехнических сооружений. С одной стороны параметры откосов должны обеспечить экономичность производства, с другой, безопасность горных работ. При оценке устойчивости откосов горнотехнических сооружений используют методику определения минимального коэффициента запаса устойчивости, равного отношению удерживающих сил к сдвигающим, которые возникают в приоткосном массиве. В основу математического алгоритма было принято допущение, что обрушение происходит по круглоцилиндрической поверхности, предложенное В. Феллениус [2] и усовершенствованное Фисенко Г.Л.[3]. Однако исследования, выполненные в работе[4] по сравнительному анализу различных поверхностей обрушения показали, что при одинаковых параметрах откосов и физико-механических свойствах пород значения коэффициентов запаса устойчивости отличаются не более чем на 3-5%. Коэффициент вариации при определении физико-механических свойств горных пород в приоткосных массивах превышает 20-30 %. Поэтому, по нашему мнению, программа для ЭВМ на основе допущения круглоцилиндрической поверхности обрушения, является надёжным инструментом конструирования и проектирования карьеров, отвалов, хвостохранилищ, дамб, насыпей и т.д. Но при этом особое внимание необходимо уделять определению физико-механических свойств в массиве горнотехнических сооружений, так как это позволяет вскрывать значительные резервы, повышать эффективность горного производства при обеспечении безопасных условий работы.

По нормативному значению коэффициента запаса устойчивости, а также исходя из физико-механических свойств пород слагающих массив возможно нахождение оптимальных высоты или угла откоса горнотехнических сооружений. Традиционный способ решения обозначенной задачи предполагает трудоемкий графоаналитический расчет, требующий большого количества времени (1 – 2 дня) даже для получения ориентировочных данных. Сотрудниками кафедры ОРМП И ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова создана программа для ЭВМ, в которой нахожде-

ние минимального коэффициента запаса устойчивости производится путём подбора наименее устойчивой поверхности скольжения изучаемого массива в результате многократных расчетов в течение нескольких секунд. Для ускоренного поиска наиболее вероятной поверхности обрушения в программе ЭВМ «Автоматизированный расчёт параметров устойчивости откосов горнотехнических сооружений» реализуется «метод падающего шарика»[5]. Данная программа апробирована в проектных и исследовательских работах, в том числе при выполнении научно-исследовательской работы по оценке общей устойчивости бортов Сибайского карьера при отработке законтурных запасов руды.

Программа позволяет произвести расчёт откоса изучаемого массива по введённым данным, получить отчёт о проделанном расчёте, нарисовать эскиз откоса с вертикальной трещиной отрыва и наиболее вероятной линией скольжения. Так же найти:

- коэффициент запаса устойчивости по заданным значениям высоты и угла откоса;
- угол откоса по заданным значениям коэффициента устойчивости и высоты откоса;
- высоту откоса по заданным значениям коэффициента устойчивости и угла откоса;
- высоту вертикальной трещины отрыва.

Диалоговое окно программы представлено на рисунке 1.

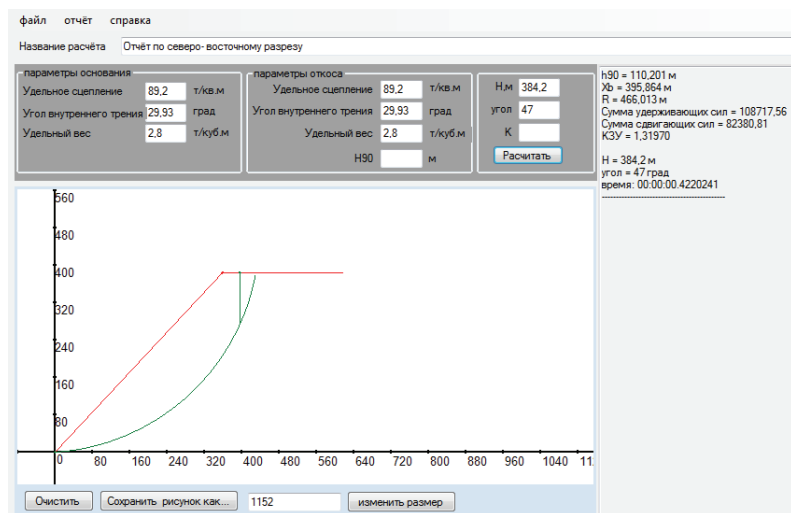


Рис. 1. – Диалоговое окно программы ЭВМ

лучения характеристик процесса управления и оптимизации программы профиля для контроллера в агрегате транспорта. Для идентификации параметров по способу релейного управления входной и выходной фильтры обеспечивают выделение частоты колебаний в электронном регуляторе агрегата на уровне первой гармоники в спектре (гармонический баланс).

Отметим информационную среду – EXACT MV (блоки: PIDA, FBTUNE и FFTUNE). PIDA – упрощает настройки бортового электронного регулятора агрегата транспорта на основе модификации предиктора Смита. FBTUNE решает вопросы адаптации петлевого усиления и предварительной настройки. FFTUNE упрощает настройку элементов в прямой связи по параметрам: перерегулирования и коэффициента затухания. В этой информационной среде можно вырабатывать ступенчатый сигнал. По реакции на него определяются параметры модели электронного регулятора агрегата первого порядка и параметры для бортового контроллера по методу Зиглера-Никольса. Такая информационная среда для бортовых контроллеров имеют широкие возможности для моделирования и оптимизации параметров электронных регуляторов в агрегатах транспорта по способам: распознавания образов или компенсации возмущений на базе регулятора с прямой связью. Отметим, что в бортовых электронных регуляторах уже реализуются способы настройки, основанные на формулах, но часто применяют модели с нечеткой логикой. Следует выделить распространение технологии PowerSuite в части: Telemecanique – интеллектуальных пускателей TeSys модели U; Altistart – устройств плавного пуска и торможения; Altivar – преобразователей частоты; Lexium – преобразователей частоты. В среде PFAD Plus реализуют частотно-регулируемые бортовые электронные регуляторы на основе SIMOVERT MASTERDRIVES Vector Control и Motion Control с учетом требуемых параметров нагрузочной характеристики или из нагрузочного цикла – широко применяют в подъемно-транспортных механизмах. Среда DriveMonitor для SIMOREG, MICROMASTER, SIMOVERT MASTERDRIVES упрощает выполнение всех процессов в петле качества интерсервисов агрегатов бортовых энергоустановок: таблицы параметров; оптимизация элементов преобразователей; режимы управления; диагностика; работа в реальном времени и без подключения к преобразователю; настройка сервисов. SIZER поддерживает весь цикл конфигурирования в форме сервисов для выбора напряжения сети; определения: двигателей, компонентов привода; выбора инструментов и сервисов силовых элементов.

Адаптация усложняется (надо написать загрузчик, системные тесты, обработчик таймера) для систем исполнения: CSP8, CSP16, CSP32Еи CSP32F. Для 32х разрядных систем с ОС PB система CSP32F ориентирована механизмы многозадачных ОС (монитор многозадачности без вытеснения). Общение системы программирования и системы исполнения происходит через Gateway server. Обычно сверху, со средой программирования он соединяется по TCP/IP, с системой исполнения по последовательному каналу или fieldbus. Среда программирования и Gateway server не обязательно должны функционировать на

после определенного события процесса или циклически. Данные сохраняются на внешних носителях, таких как EOD/MOD. Storage [Хранилище] поддерживает все накопители. В многопользовательских учебных классах Storage устанавливаем только на ОС-сервере.

Для работы с несколькими мониторами не требуется дополнительной настройки операторской станции. Определение нескольких мониторов может быть сделано при помощи мастера разбиения экрана (split-screen wizard).

Для синхронизации необходимо определить единое время для всего тренажера из бортовых агрегатов транспорта, с автоматическим переключением «летнее/зимнее время». Операторские станции отвечают за синхронизацию локального времени всех узлов. Для приема даты и времени на ОС имеется две системы: Приемник DCF 77; Приемник GPS. Приемник – Global Positioning System (GPS) доступен по всему миру и не зависит от национальных передатчиков сигналов времени.

С учетом уникальных серверно-сетевых возможностей выбрана среда PCS 7 для обучения информационному обеспечению энергоагрегатов транспорта: Fast Industrial Ethernet; Industrial Ethernet (SINEC H1); PROFIBUS (FMS); PROFIBUS-DP; PROFIBUS-PA; AS-I. Optical Switch Module (OSM) упрощают создание IЕthernet через каналы на основе: витой пары (до 10 Мб/с); оптоволоконного кабеля (до 100 Мб/с). OSM для IЕthernet имеет шесть портов Industrial Twisted Pair (ITP) – терминалов или ITP-сетей и два порта для оптоволоконного кабеля для дополнительных модулей OSM. SINEC определяет время на шине IЕthernet и синхронизирует все станции, подсоединенные к шине с точностью 1мс.

Techmation Protuner Protuner – технология автоматизации процессов: визуализации, конвертирования, преобразования и вычисления профилей процессов управления. Отметим многоцелевые возможности технологии: ввод информации о профилях элементов проекта микросистемы (диапазон изменений входных и выходных сигналов; профиль процесса управления; элементы структуры микросистемы и особенности профилей узлов: фильтрации, дискретизации, преобразований). Следует отметить встроенные процедуры синтеза профилей для управления: обработки данных, отладки, идентификации, визуализации элементов диаграмм, расчета частотных характеристик для оптимизации выбора параметров профилей элементов бортовых электронных регуляторов в агрегатах транспорта.

Выделим ряд технологий: Lab VIEW PID Control Toolset, Intelligent Tuner (Fisher-Rosemount), Profit PID (Honeywell), в которых можно реализовать многие современные способы анализа и синтеза элементов внутренней цифровой модели для управления и сетевые элементы в агрегатах транспорта: OPC, DDE, COM, DCOM с учетом развития SCADA (в DeltaV уже были реализованы элементы табличного управления и адаптации с возможностями способов для электронных регуляторов на основе нечеткого регулирования и систем с транспортной задержкой). Часто используют способ релейной идентификации и возможности встроенных моделей электронных регуляторов для оперативного по-

Созданная программа предназначена для расчёта устойчивости откоса отвала или дамбы, формируемых на слабом или прочном основании, а также для расчета откоса борта карьера. При расчете отвала или дамбы программа учитывает, что массив откоса и основание могут быть сложены породами с разными физико-механическими свойствами. Таким образом, в окна программы «параметры основания», «параметры откоса» вносятся свойства пород характеризующих соответственно основание и массив откоса.

Для расчета откоса борта карьера в программе значения свойств окна «параметры основания» принимаются идентичными значениям окна «параметры откоса», так программа производит расчет, учитывая, что откос и основание составляет один тип пород. При расчете откоса массива борта карьера сложенного различными типами пород их свойства предварительно должны быть усреднены.

При выполнении научно-исследовательской работы по оценке общей устойчивости бортов Сибайского карьера произведены графические и аналитические расчеты коэффициентов запаса устойчивости традиционным способом и в программе ЭВМ. Расчеты производились по ряду разрезов соответствующих наименее устойчивым участкам карьера (участки с подземной отработкой запасов).

В таблице 1 представлены значения коэффициентов запаса устойчивости, полученные без использования программы ЭВМ и с ее использованием.

Таблица 1

Значения коэффициентов запаса устойчивости,

Борт карьера	Значение КЗУ	
	Графо- аналитическим методом	С использованием программы ЭВМ
Разрез Северного борта	1,53	1,51
Разрез Южного борта	1,58	1,56
Разрез Юго-Западного борта	1,38	1,36

Сопоставление результатов традиционного расчета и автоматизированного показывает сходимость результатов 98-99% при значительной экономии времени. В целом расчет общей устойчивости бортов Сибайского карьера показал, что борта карьера характеризуется достаточным запасом устойчивости более 1,3 т.е. находятся в устойчивом состоянии.

При проектировании отвалов и хвостохранилищ разработанная программа позволяет реализовывать методику построения зависимости высоты отвала H от результирующего угла откоса α (рис. 2, б) при безусловном обеспечении нормативного коэффициента запаса устойчивости (K_y).

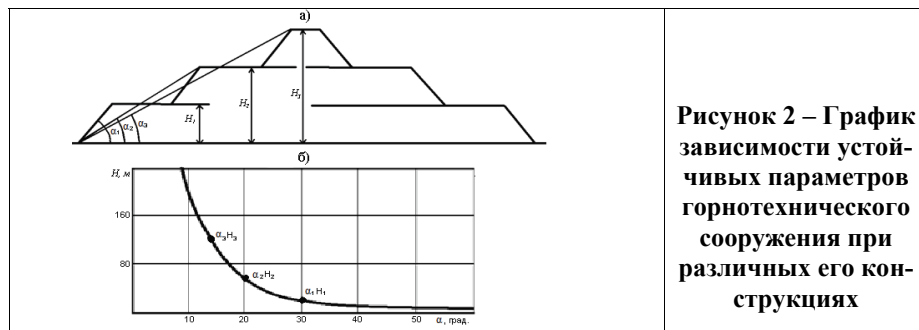


Рисунок 2 – График зависимости устойчивых параметров горнотехнического сооружения при различных его конструкциях

Как видно из рис.2,а, существует бесконечное сочетание устойчивых параметров H и α , при котором будет обеспечена устойчивость сооружения. На основании разработанной программы разработана методика по определению оптимальных параметров откосов, при которых обеспечивается максимальная вместимость с учётом формы и площади земельного отвода [6]. По сравнению со стандартными методиками на тех же отведенных под отвалы площадях возможно увеличение вместимости отвалов до 30-35 %.

Выводы:

1. Использование разработанной программы для автоматизированного расчета устойчивости откосов горнотехнических сооружений позволяет снизить затраты времени на проведение инженерных расчетов с 1-2 дней до нескольких минут на одну задачу.

2. С использованием программы возможно решение прямой задачи – определение минимального коэффициента запаса устойчивости по заданным параметрам откоса и обратной задачи – нахождение высоты или угла откоса по заданному коэффициенту устойчивости, с учетом прочностных характеристик пород приоткосного массива.

3. Разработанная программа позволяет определять параметры не только уступов и бортов карьеров, но и отвалов, дамб хвостохранилищ, железнодорожных и других насыпей с учетом характеристик пород основания, на котором формируется горнотехническое сооружение, обеспечивая при этом максимальную вместимость подотвальных площадей с учётом их формы и площади.

4. Программа для автоматизированного расчета устойчивости откосов горнотехнических сооружений рекомендуется к использованию проектными организациями, исследовательскими группами, проектно-техническими отделами строительных и горных предприятий, а также к применению в учебном процессе при изучении дисциплин горных и строительных специальностей.

Новые элементы технологий: Drive ES, Drive Ware, PowerSuite, CX-Server необходимо внедрять для обучения возможностям интерсервисов для всех стадий петли качества бортовых агрегатов транспортных комплексов.

Drive ES Basic интегрируется в SIMATIC-Managers STEP 7 с Teleservice от SIMATIC и открывает широкие возможности оперативного обучения информационному обеспечению серверно-сетевых элементов управления электронными регуляторами во всех агрегатах транспорта. В среде Drive ES PCS7 реализуются магистрально-модульные регуляторы на основе PROFIBUS и SIMATIC PCS7. STEP-7-Slave-Objektmanager упрощает конфигурирование микросистем с организацией технологических и бортовых сетей на базе PROFIBUS-DP и CAN.

Для подготовки «серверистов-транспортников» [1,12] важно внедрить компоненты: STEP 7 с менеджером SIMATIC; «Центр управления операциями» CP; графическое обеспечение сетей; NETPRO – настройка соединений между компонентами системы управления процессом; NCM S7 для Industrial Ethernet/PROFIBUS – настройка коммуникационных процессоров; Structured Control Language (SCL) – Структурированный язык управления; CFC (схема непрерывных функций) – графическое определение основных функций PLC; SFC (схема последовательных функций) – графическое определение технологических операций;

Multi-clients (MC) – клиенты, которые имеют доступ к данным от нескольких ОС-серверов, управляющих сложными бортовыми агрегатами транспорта. Они могут одновременно обращаться к нескольким ОС- серверам, например, двигателя и тормозной системы [2,3-7]. Данные проекта для серверно-сетевой системы транспорта, значения процесса и архивы предоставляются мультиклиентам ОС- сервером. ОС -мультиклиент имеет локальные конфигурационные данные агрегатов транспорта. Мультиклиентная архитектура интеллектуальной бортовой системы транспорта позволяет распределить данные по нескольким бортовым серверам в агрегатах и получать коллективный доступ к ним через мультиклиентов. Это делит учебную установку на несколько частей. Такое распределение отвечает за иерархию установки в конфигурации контроллеров в электронных регуляторах агрегатов. Каждая часть установки имеет свой ОС-сервер.

Защита от несанкционированного доступа [2-7] к однопользовательской системе или операторским терминалам многопользовательской системы для интерсервисов агрегатов транспорта должна обеспечиваться магнитными картами. Защита построена так, что «серверист-двигатель» имеет доступ к ОС только пока вставлена магнитная карта в считыватель ОС для идентификации. Если требуется однозначная идентификация, то на каждом терминале процесса устанавливаем считыватель магнитных карт.

Для длительного хранения данных о процессах транспорта, в соответствии с требованиями FDA, данные, собираемые на каждой операторской станции для отдельных бортовых агрегатов, могут автоматически сохраняться на внешних носителях. Это могут быть архивы сообщений, архивы значений измеряемых величин и протоколы, которые могут автоматически выгружаться, например,

бытием стал запуск завода по производству солнечных батарей на основе казахстанского кремния, состоявшийся 25 декабря 2012 года в Астане.

Сегодня наблюдается появление принципиально новых энергетических стратегий, в основе которых постоянное и долгосрочное снижение потребности в энергии в сочетании с замещением углеводородного топлива возобновляемыми источниками. Победа Астаны в ЕХРО-2017 с тематикой «Энергия будущего» в очередной раз подтвердила серьезные намерения республики заниматься развитием энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Литература:

1. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»;
2. Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы;
3. <http://www.inform.kz/> (официальный сайт национального государственного информационного агентства Казахстана);
4. Республиканская отраслевая газета «Строительный вестник», статья «Энергосбережение и энергоэффективность».

Брежнев В.И. , аспирант

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Шадрин А.Б. , д-р техн. наук, профессор

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

ИНТЕГРАЦИЯ СЕТЕВЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ

РЕФЕРАТ: Приведены элементы информационного обеспечения для бортовых серверно-сетевых систем с учетом решения проблем совершенствования обучения многоцелевым ресурсам интерсервисов в петле качества электронных регуляторов агрегатов в условиях высоких темпов развития новых элементов матроники в энергомашиностроении

Совершенствование информационного обеспечения для серверно-сетевых систем [1,2] требует обучения многоцелевому доступу к ресурсам электронных регуляторов в бортовых агрегатах в условиях жестких требований к многоуровневой защите сетевых элементов матроники в интегрированных транспортных комплексах [2-13].

Литература:

1. Мельников И.Т., Гавришев С.Е., Пыталев И.А., Шевцов Н.С., Васильев К.П. Новый подход для оценки эффективности работы горно-обогательных комбинатов. М., Горная промышленность, № 5 (105), 2012, с. 60-66.
2. Феллениус В. Статика грунтов. – М.: Госстройиздат, 1933. – 47 с.
3. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. – М.: Недра, 1965. – 378.
4. Мельников И.Т. Аналитико-машинный метод оценки устойчивости бортов карьеров. – Изв. вузов. Горный журнал. 1977, №5, с. 41-44.
5. Мельников И.Т., Суров А.И., Заляднов В.Ю. и др. Автоматизированный расчёт параметров устойчивости откосов горнотехнических сооружений. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011613970 от 23.05.2011 г.
6. Мельников И.Т., Шевцов Н.С., Кутлубаев И.М., Суров А.И. и др. Разработка методики определения рациональных параметров намывных хвостохранилищ и отвалов вскрыши. Вестник МГТУ, 2011, № 1, с.9 – 13.

TRANSPORT

Магистрант ЛМБм-12-1 Зедгенизова А.Н.

Иркутский государственный технический университет, Россия

Студент гр. АР6-12-1 Павлов Б.А.

Иркутский государственный технический университет, Россия

АНАЛИЗ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ДЕЛОВОЙ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ «ОФИСЫ» НА ОСНОВЕ УДЕЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИИ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ

В статье рассматривается проблемы количественной оценки привлекательности офисных помещений в городах. Приведен пример структуры офисной территории г. Иркутска. Приводятся значения удельной генерации корреспонденций и коэффициентов часовой неравномерности некоторых офисных территорий. Предлагаются пути практического применения количественных характеристик привлекательности территории «офисы».

Офисные помещения весьма специфическая территория. К офисной застройке, в принципе, можно отнести и учреждения, занимающиеся банковскими операциями и, например, маркетинговый отдел по продаже продуктов питания крупной сети супермаркетов. Очевидно, что степень привлекательности этих объектов использования территории, и в частности, их удельная генерация будет различной, поскольку первый офис работает с посетителями (физическими лицами), а второй служит местом приложения труда и в качестве посетителей предполагаются только сами работники этого офиса. Таким образом, целесообразно выделить подгруппу «прочее», подразумевающую офисную работу без приема посетителей или не в явном виде и другие конкретные подгруппы (банки, нотариусы), работающие с посетителями. В рассматриваемой группе важно учесть не только удельный вес каждого типа территории (рис. 1), но и её удельную генерацию. Особенности функционирования прочих офисных помещений (код 710) можно продемонстрировать на примере обследования здания полностью отведенного под офисные помещения («Твои окна» – торговомонтажная компания, ООО «Техпроминвест», «Энергоконтроль» – научно-производственная организация и т.п.).

щими в государственный энергетический реестр. В соглашении будет расписано по годам, насколько будет снижена энергоёмкость предприятия.

Правительством принят План мероприятий по развитию альтернативной и возобновляемой энергетики на 2013-2020 годы, согласно которому к 2020 году ожидается 1040 МВт мощностей ВИЭ, из которых 13 ветроэлектростанций, 14 ГЭС и 4 солнечные станции.

Одним из перспективных источников обеспечения бесперебойного и надежного энергоснабжения Казахстана является развитие альтернативных источников энергии. В настоящее время основной акцент сделан на развитие энергии малых рек и ветра. Так Министерством энергетики и минеральных ресурсов Казахстана и Программой развития ООН «Казахстан – инициатива развития рынка ветроэнергии» был разработан проект Национальной Программы развития ветроэнергетики до 2015 г. с перспективой до 2024 г. Эта Программа направлена на вовлечение в энергетический баланс страны значительных ветроэнергетических ресурсов и, таким образом, поддержке планов по снижению энергоёмкости экономики и увеличению доли альтернативных источников энергии в общем энергетическом балансе страны до 5% к 2024 г.

В ряде районов Казахстана среднегодовая скорость ветра составляет порядка 6 м/с и выше, что делает эти районы привлекательными для развития ветроэнергетики. В декабре 2011г. в Жамбылской области была введена в эксплуатацию первая в Казахстане ветроэлектростанция – Кордайская ВЭС (первая очередь), мощность 1 500 кВт. Также в 2013 году планируется приступить к реализации ряда проектов, в том числе строительство первого этапа Ерейментауского ветропарка мощностью 45 МВт. Мощность всего ветропарка будет составлять 300 МВт. Данный проект должен выступить как энергоисточник, который обеспечит объекты ЭКСПО-2017.

В Казахстане имеются значительные гидроресурсы, сосредоточенные в основном в восточной и южной частях страны на реках Иртыш, Или и Сырдарья. Самые крупные ГЭС – это Бухтарминская и Шульбинская, мощность которых порядка 700 Мвт. Общая же мощность ГЭС страны составляет 2 350 МВт. Энергетическая стратегия Казахстана рассматривает увеличение использования гидроресурсов в среднесрочном периоде. В текущем году будет завершено строительство двух ГЭС в Алматинской области, двух ГЭС в Жамбылской области.

Использование солнечной энергии могло бы также внести свою долю в разработку использования нетрадиционных ресурсов, так как годовая длительность солнечного света составляет 2200-3000 ч/год. Использование солнечной энергии особенно важно для отдаленных и изолированных частей страны. В канун нового 2013 года, в Жамбылской области была введена в эксплуатацию первая в Казахстане солнечная электростанция промышленного масштаба. Электростанция уже подключена к общим электрическим сетям и может выдавать свою электроэнергию в единую энергетическую систему страны. Другим знаменательным со-

вышения энергоэффективности выходят в разряд главных приоритетов развития энергетики Республики Казахстан.

Энергосбережение связано с вопросами экономии энергоресурсов и предусматривает, в том числе использование возобновляемых источников энергии, а также эффективное использование уже имеющихся топливно-энергетических ресурсов.

В отличие от энергосбережения, главным образом направленного на уменьшение энергопотребления, энергоэффективность подразумевает обеспечение рационального использования энергоресурсов, создания и применения новых видов материалов, технологий и оборудования для достижения экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Вопросы энергосбережения в настоящее время затрагиваются практически всеми основными стратегическими документами Республики Казахстан, среди которых: Программа развития электроэнергетики до 2030 года; Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы; Отраслевая программа модернизации жилищно-коммунального хозяйства до 2020 года и другие государственные документы Республики Казахстан.

Кроме того, 13 января 2012 в Казахстане был введен закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», направленный на создание целостной правовой базы в сфере энергосбережения, а также формирование национальной инфраструктуры в сфере энергосбережения для обеспечения перехода экономики на энергоэффективное развитие. В частности закон предусматривает утверждение нормативов энергопотребления; установление прав и обязанностей потребителей и производителей электроэнергии и установление административной ответственности за неисполнение норм законодательства; обязательное энергетическое обследование используемых помещений и устройств; обязательная экспертиза проектов строительства; запрет на строительство новых объектов, уровень энергоэффективности которых превышает установленный; введение реестра объектов, подлежащих мониторингу на предмет энергосбережения; регламентация контрольных и надзорных функций государственных органов.

Также закон обязывает производителей (импортеров) указывать информацию об энергоэффективности бытового энергопотребляющего оборудования в технической документации и на маркировке бытового оборудования. Не допускается продажа и производство электрических ламп накаливания мощностью 25 Вт и выше, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. Запрет на продажу и производство электрических ламп накаливания вводится поэтапно, начиная с 1 июля 2012 года на лампы накаливания мощностью 100 ватт, мощностью 75 ватт и выше – с 1 января 2013 года, и мощностью 25 ватт – с 2014 года.

К 2014 году предполагается внедрение международных стандартов по энергосбережению, и по аналогии со странами ЕС вводится добровольное соглашение в области энергосбережения, которое будет заключаться с предприятиями, входя-

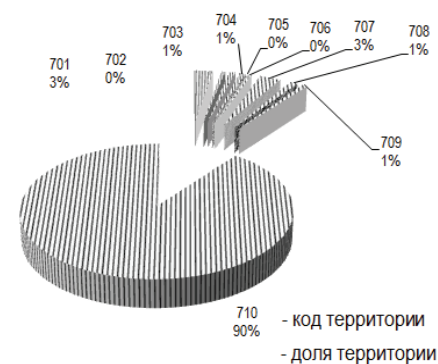


Рисунок 1 – Структура территории «Офисы» г. Иркутска

700 – Офисы; 701 – Банки, прием платежей; 702 – Банкоматы; 703 – Типографии; 704 – Ломбарды; 705 – Нотариусы; 706 – Страхование; 707 – Юридические консультации; 708 – Туристические агентства; 709 – Агентства недвижимости; 710 – Прочее.

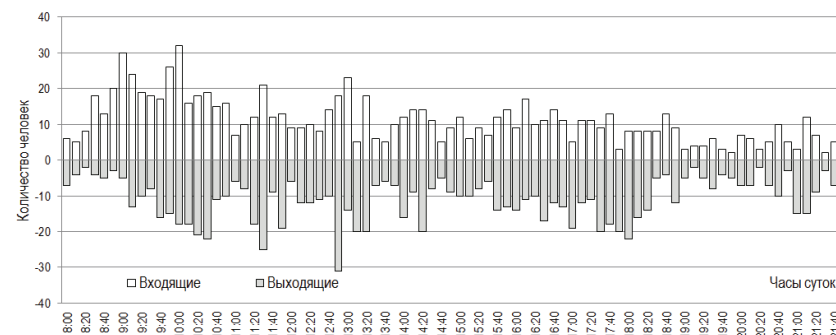


Рисунок 2 – Распределение входящих и выходящих посетителей делового центра код 710

Общее число человек в пределах рассматриваемой территории за период обследования составило 923 человек, общая площадь рассматриваемой территории 1600 м². Таким образом, удельная генерация территории (710) – 0,58 чел/м² или 1,73 м²/чел. Коэффициенты суточной неравномерности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Коэффициенты суточной неравномерности делового центра код 710

Время суток	Коэффициенты суточной неравномерности	
	По прибытию	По убытию
8:00	0,0758397	0,0267953
9:00	0,1451788	0,0718114
10:00	0,1256771	0,1071811
11:00	0,0812568	0,0911104
12:00	0,0736728	0,0878885
13:00	0,0725894	0,079314
14:00	0,0704225	0,0718114
15:00	0,0650054	0,0653805
16:00	0,0780065	0,0825295
17:00	0,056338	0,1071811
18:00	0,0585049	0,0782422
19:00	0,0238353	0,0310825
20:00	0,0390033	0,0385852
21:00	0,0346696	0,0610932
Максимум	0,15	0,11

Данные таблицы приведены на рисунке 3

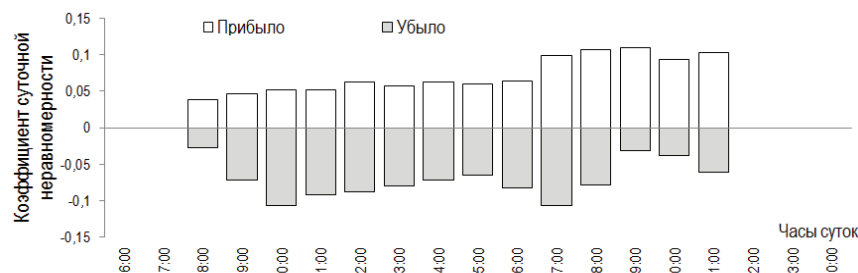


Рисунок 3 – Коэффициенты суточной неравномерности делового центра (код 710)

Следует отметить, что офисные помещения не ориентированные на прием посетителей обладают достаточно высокой подвижностью сотрудников, это могут быть деловые переговоры с партнерами в офисе фирмы или деловые корреспонденции. Несмотря на обычное завершение рабочего дня ориентировочно в 18 часов, некоторые сотрудники офисов остаются на рабочих местах до 22 ча-

Fig. 4 show another version of a push – pull arrangement utilizing Darlington pair transistor at the output and at the input two pulse width modulators U1 and U2 to provide the necessary complementary pulses to drive the two sets of transistor.

The discussion so far has tried to explain the operation of a dc to ac inverter. The next stage is to look at the block diagram and come out with a functional diagram with all the feedback paths included. The real work of the thesis can then be analyzed base on a functional circuit.

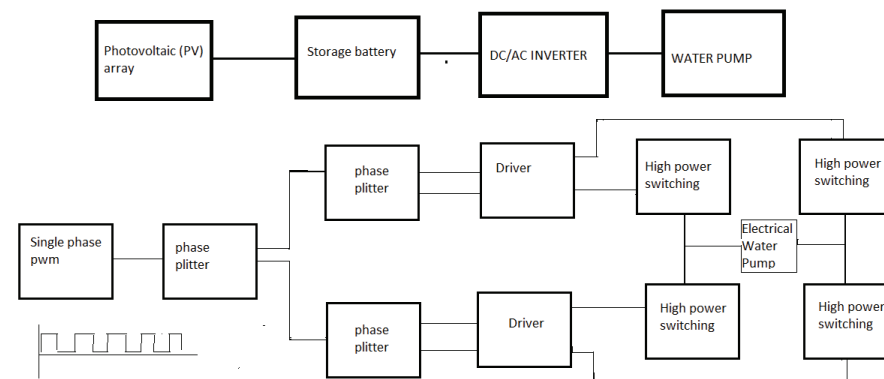


Fig. 5

References

1. «Advanced Electrical Power Systems Thrust» Office of Naval Research website, www.onr.navy.mil, last accessed 30 May 2004.
2. Paul Fillmore, «Design, construction, and testing of a hysteresis controlled dc-ac power converter for paralleling» Master's thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California, 2003.

Алексеев А.Л., Дарий Е.М.

Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Электроэнергетика является одной из базовых отраслей любого государства. Надежное и эффективное функционирование отрасли, стабильное снабжение потребителей электрической энергией является основой развития экономики страны и неотъемлемым фактором обеспечения цивилизованных условий жизни населения. На сегодняшний день направления энергосбережения и по-

It is also possible to carry out this switching of dc to ac with single supply when a centre tapped transformer is used like in fig. 2(b). The H configuration show in fig. 3 where four switches are necessary to carry out the switching is very much popular in design of electric machine drive circuit. It is necessary to maintain the correct sequence of the on/off of the four switches. To use a single source in fig. 3 and for current to flow through the load, switches sw1 and sw4 are switched «on» or switches sw2 and sw3 are switched «on». It is prohibited to put on switches sw1 and sw2 at the same time as this will cause short circuit. Likewise switches sw3 and sw4 cannot be on together.

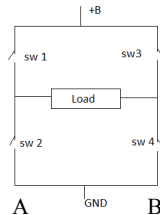


Fig. 3

In the transistorized form of the above circuit each switch is replaced with the emitter-collector or source – drain terminals for transistor or MOSFET or IGBT respectively. Switches sw2 and sw4 form the low end of the switching circuit. They do not have much problem in their design as normal electronic switching circuits with components correctly chosen rating will work. The problem of using H type switching circuit is in the design of the upper switching part. It should be remembered that during operation points A and B takes the value of the full potential which means the switching supply should equally be high voltage to be able to give the necessary switching.

The circuits exhibited so far are using direct square wave which is not an efficient way of inverting dc to ac due to high content of unwanted harmonics components. This problem of harmonic is taken care of by using several other circuit topologies which include pulse width modulator.

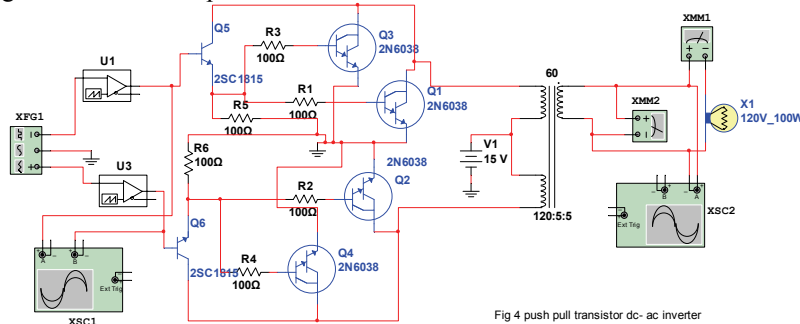


Fig 4 push pull transistor dc- ac inverter

Fig. 4.

сов. Одновременно с этим, проводились исследования одиночных фирм, относящихся к той же подгруппе (код 710) ООО «Русский дом» удельная генерация лежит примерно в том же диапазоне и составила 0,438 чел/м².

Исследования проведенные в одном из офисов сбербанка (код 701) показали, что удельная генерация к территории такого типа весьма высока и составила 1,96 чел/м². Коэффициенты суточного максимума по прибытию и отправлению составили 0,13 и 0,14 соответственно. В рассматриваемых примерах необходимо особо подчеркнуть различие между офисными помещениями, работающими с посетителями, и те которые работают без приема посетителей.

Разброс значений удельной генерации корреспонденций показывает, что исследования основных параметров функционирования объектов массового тяготения, представляющих интерес для транспортного планирования и прогнозирования пассажира и грузопотоков необходимо проводить в разных районах города, особенно офисные помещения, с увязкой к показателям, характеризующим удаленность от центра города, численность района, микрорайона и др. факторами, способными объяснить вариацию удельной генерации.

Литература:

1. Градостроительство. Под ред. Белоусова В.Н. Изд. 2-е перераб. и доп.- М.: Стройиздат, Справочник проектировщика 1978.-367 с.: ил.
2. Зедгенизова, А.Н. Оценка генерации поездок торгово-деловым центром, включающим различные объекты тяготения/ А.В. Зедгенизов, А.Н. Зедгенизова// Вестник СИБАДИ: Научный журнал № 2 (24). – Омск, 2012. С. 18-23.
3. Trip Generation Handbook, 2nd Edition: An ITE Recommended Practice. Washington, DC: ITE, 2004.
4. Trip Generation, 8th Edition. Washington, DC: Institute of Transportation Engineers (ITE), 2008.

Capt. Vadim Astrein, Associated Professor, MSU Admiral F.F. Ushakov,

BEST DECISION FOR PREVENTING COLLISIONS AT LOCAL LEVELS

Abstract. This article deals with the task of searching for the best control decisions for preventing collisions at local elements level. Search based on optimization of multilevel hierarchical systems by predicting the ships interactions in accordance with COLREG-72.

Key words. Collision avoidance, hierarchical, multilevel systems, coordinator, interaction, compatible technology.

The classic approach to control preventing collision at sea is focused on the Collision avoidance control system (CACS) without internal activity. Such a simplified method identifying the best decision for preventing collisions at sea is inadequate. The practical application of Collision avoidance process (CAP) involves two types of control actions:

- information (meta-control) control on the intellectual information system;
- energy (power) control by using the main engine and propeller – rudder complex group.

In the modern shipping there is a urgent need for overall quality results for the carriage of goods requiring optimization, i.e. the minimum of accidents at sea and maximum yield of marine transport. These features make it possible to develop the HSPC optimization approaches to the global and local tasks of CAP's. However, the idea of optimization requires a cautious attitude in the process of optimal modeling the HSPC. Best does not mean safe. For this opinion, there are good reasons. Take a look at some of them:

1) an optimal solution is often volatile, i.e. minor changes in the State of the vessel or the Environment could lead to significantly different choices of action/alternatives/rules.

2) optimization criteria and mathematical models of subsystems are always associated with the overall goal as the result of action to avoid collision only indirectly, i.e. more or less adequately but always close.

3) build the optimal model of interaction of subsystems allows only local optimization for subsystems with optimization criteria. If each subsystem of the HSPC will work optimally it absolutely does not mean that optimally would work and the system as a whole.

Therefore the term «optimal decision» for preventing collisions is inadequate. «The best decision» would be a solution that does not exceed a certain level of the maximum allowable value of some evaluation function of the HSPC. In this case, the use of the term: «the best decision to preventing collisions» will comply with COLREG-72 and marine professional terminology.

If there is danger of a collision of two vessels the «best decision» is achieved by coordinating effects on the main engines and rudders of both ships maneuvering in accordance with the rules of COLREG-72 to result in passing at a safe distance. Thus the task is to find a parametric conversion courses and speeds of both vessels $(K_{1opt} \wedge V_{1opt}) \cup (K_{2opt} \wedge V_{2opt})$ which is based on information received from key local elements $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ of every ship allows you to obtain the global coordinating effects for collision avoidance. The validity of action to prevent collision will be limited to the features of the ship itself, technological limitations, prevailing circumstances and conditions.

The general task can be formulated as follows: given a fixed values and uncontrollable factors $(A_1, A_2, \dots, A_p)$, stochastic uncontrollable factors $(Y_1, Y_2, \dots, Y_k)$ and fuzzy uncon-

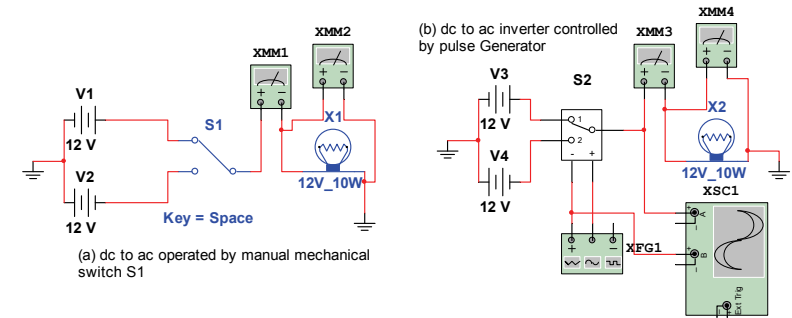


Fig. 1

In fig 1(a) two dc sources are used and are switched in alternately which gives the load in this case a lamp the impression of receiving alternating current. For each switching the voltage across the lamp swing from +12v to -12v which are respectively equal to V1 and V2. Current 833,236mA Fig. 1(b) the switch is controlled with a signal from XFG 1 a signal generator. At very low frequency the current through lamp and voltage across the lamp are observed to fluctuate from -833,236mA to -833,236mA and 12V to -12V dc. At a frequency of 50Hz the meters see the supply as ac and the voltage is indicated as 9,019V which is approximately given as:

$$V = V_p * \sqrt{D},$$

Where D is the duty cycle of the square wave. Fig. 2 shows the same circuit with transformer coupling and a square wave from a signal generator drives the circuit. Fig. 2(a) was implemented using dual supply and the result is given below.

Load current: XMM 5 = 832,754mA

XMM 7 = 2,212A

Load voltage: XMM 6 = 99,753V

XMM 8 = 103,832V

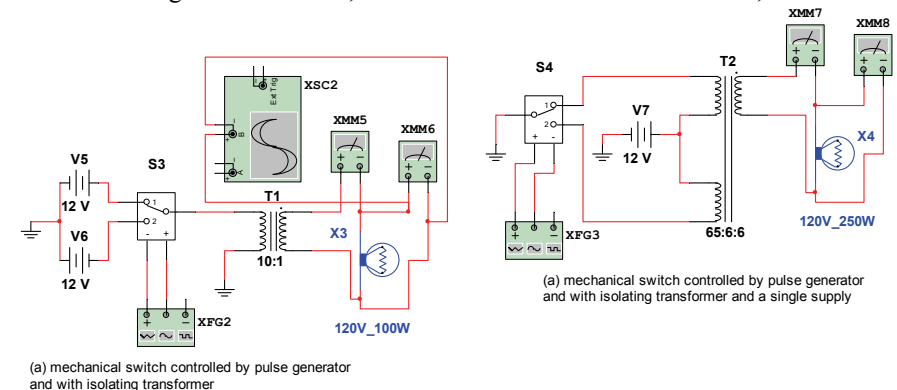


Fig. 2

Cand.Tech.Sci. Kobersi I.S., Cand.Tech.Sci. Ignatyev V.V.,
Shapovalov I.A., Odei Ph.
Southern Federal University, Russia

PARTIAL REPORT ON WORK ON DC TO AC INVERTER

A direct current (dc) to alternating current (ac) inverter is a device used for changing a dc supply to an ac supply. Direct current is an electrical supply whose polarity does not change with time. Typical examples of dc sources are electrical energy obtained from batteries, electrical energy from photovoltaic (pv) cells and some electromechanical Generators (dc generators). Also dc current can be obtained by passing ac through unidirectional electronic components like the diode.

The energy and power content of dc is constant since the magnitude of the supply voltage does not change with time. Alternating current is a source of electrical energy whose polarity changes with time. An ac supply is generated by letting coils of wire cut through magnetic field or the coil can be fixed while the magnetic field changes. This relative movement causes current to be induced in the coils and is called electromagnetic induction. The induced emf follows Faraday's law of electromagnetic induction: an induced electromotive force (emf) is setup whenever the magnetic field linking that circuit changes; the magnitude of the induced emf in any circuit is proportional to the rate of change of the magnetic flux linking the circuit; the direction of the induced emf is given by Lenz's law and further expanded by Fleming's Right – hand rule which are respectively stated as; the direction of an induced emf is always such that it tends to set up a current opposing the motion or the change of flux responsible for inducing that emf.

$$E = B * l * v * \sin\theta$$

Where, E is the induced voltage, B is the flux density, l the length of coil, v the velocity of the coil and θ the angle the coil make with the magnetic field. The right hand rule is a mnemonic for the relationship between the directions of current flow, motion, and magnetic field in electromagnetic induction. The hand is held with the thumb, first, and second fingers at right angles, respectively indicating the directions of motion, field, and electric current. Since dc is unipolar and ac is bipolar, to change dc to ac it means that the polarity must be reversed at the rate of 50Hz. One way of doing this is to setup the circuit of fig. 1.

trolled factors ($Z_1, Z_2, \dots, Z_r$) find the controlled factors ($X_{1opt}, X_{2opt}, \dots, X_{nopt}$) belonging to the areas of their valid values ($W_{x1}, W_{x2} \dots W_{xn}$) which possibly could at maximum criterion (D_i) in accordance with the COLREG's – (R_i). Since the criterion (D_i) is quantitative measure of the achievement of the HSPC goal then mathematically it is expressed in the maximum possible increase in the value criterion, i.e.

$$D_i = f(A_1, A_2, \dots, A_p, Y_1, Y_2, \dots, Y_k, Z_1, Z_2, \dots, Z_r, R_i, t) \rightarrow \max \quad (1)$$

In fact the HSPC is a complex of hierarchical, multilevel systems. Figure 1 shows the HSPC coordinating with use of the principle of forecasting of interactions. The Global parent control system shows as the Global coordinator (C_0). Two vessels are controlled by the Local coordinators (C_1 and C_2) and the Subordinate local systems by first ship (C_{11}, C_{12}) and by the second ship (C_{21}, C_{22}).

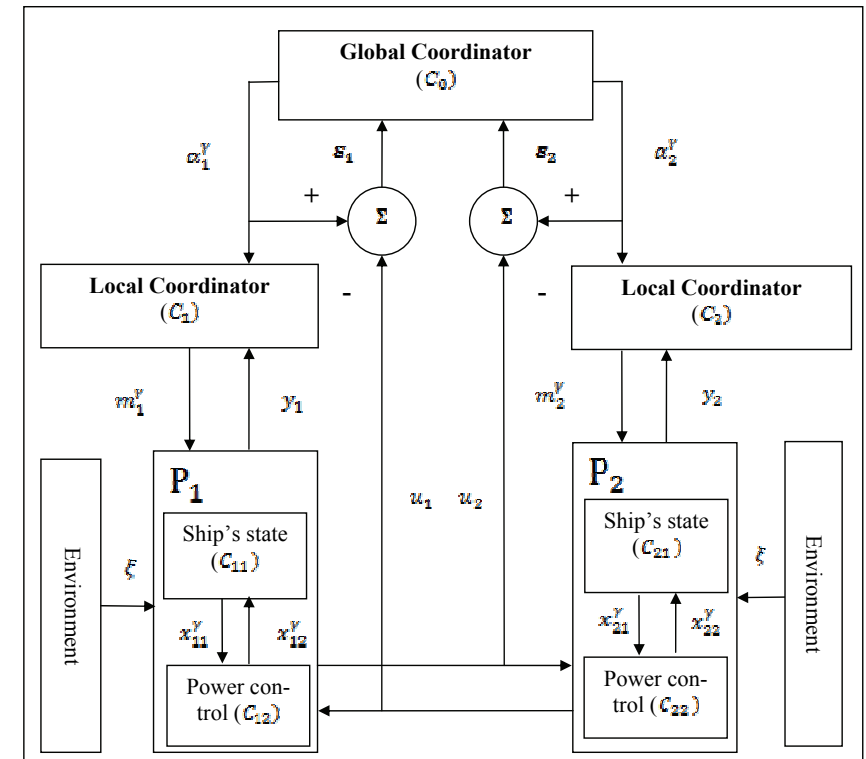


Figure 1 – Coordinating with use of the principle of forecasting of interactions

In the illustration there are the following types of signals. The first type «command» signals are $(m_1^y, m_2^y) \in M$ from the Local coordinators (C_1 and C_2) and Environment signal (f) connected to CAP's (P_1) and (P_2) accordingly. There are decision signals from the Subordinate local systems (x_{11}^y, x_{12}^y) and (x_{21}^y, x_{22}^y) from (C_{11}, C_{12}) and (C_{21}, C_{22}).

The role of (P_1) and (P_2) is the ship control operators. The signals are belonging from them have controlling effects (outputs), while signals from the Coordinator (C_0) to the Local Coordinators (C_1 and C_2) are called coordinating inputs (α^y). Generally the environment influences to the CAP's and finally produces a control signal (y), $y \in Y$.

Another kind of vertical signals is a transfer of feedback information signals (u_1) and (u_2) whose task is recognition error (ε).

In order to find the best decision can be used according to the paper [1] the «principle of prediction of interactions». Then the selected coordinating signal (γ) may be represented as:

$$\varepsilon = \alpha^y - K(m^y), \quad (2)$$

where:

α^y – predicted connecting signal;

$u = K(m^y)$ – the actual connecting signal appears when a control action is $m^y = c(x^y)$;

x^y – decision by local elements (C_{11}, C_{12}) and (C_{21}, C_{22}).

The best decision is the task of choice ($K_{1opt} \wedge V_{1opt}$) and ($K_{2opt} \wedge V_{2opt}$) in a feedback chain with resolving of errors (ε_1 and ε_2). The resulting value of errors (ε_1 and ε_2) based on certain predefined parameters can be considered as transition from its original state characterized by the set of input parameters to goal state which is effected by transferring of certain information for inputs (C_{11}, C_{12}) and (C_{21}, C_{22}).

When searching for the best decision to preventing collisions based on the above mentioned two types of solutions there are two interrelated tasks coordination: global and local. **Global task** (meta control) is the task of making the best decision for preventing collisions in accordance with COLREG's rules of maneuvering and the **Local task** (power control) would be the best solution to combine technical, technological, etc. tasks performed by the local elements of the vessels.

New coordinating signal (γ) can be obtained using a suitable transformation of (J) to error (ε):

$$\gamma' = \gamma + J(\varepsilon) = \gamma + J(\alpha^y - K(m^y)) \quad (3)$$

щей способности сопла и способности капиллярно – пористого покрытия выравнивать тепловые нагрузки, что особенно важно в момент возможных аварийных ситуаций. Кроме того, компенсируются термические удлинения, снимаются концентрации термических напряжений, что исключает возникновение резкопеременных разрушающих нагрузок. При этом экономится охладитель и электроэнергия сокращаются эксплуатационные расходы.

Срок службы горелки повышается в 1,5 раза за счет интенсификации теплопередачи путём создания равномерной устойчивой пульсирующей плёнки на наружной поверхности сопла, а также путём увеличения отводимых тепловых нагрузок с помощью высокой теплоаккумулирующей способности вставки с выполненной в ней канавкой и капиллярно – пористым покрытием, имеющим анизотропную структуру, при этом выравнивается температурное поле в теплонапряженных элементах горелки и исключается возникновение резкопеременных разрушающих нагрузок. Перечисленные преимущества реализуется как при номинальной нагрузке, так и при переменных и аварийных режимах работы (исключается закупорка охлаждающей полости паровыми пузырями). Резко сокращается расход охладителя (в 4 раза), что экономит воду.

Литература

1. Polyayev V., Genbach A., Genbach A.A. An experimental study of thermal stress in porous material by methods of holography and photoelasticity// Experimental thermal and fluid science, avenue of the Americas.-New York, volum 5. number 6, November.-1992.-P.697-702.
2. Поляев В.М., Генбач А.А. Пористое охлаждение камер сгорания и сверхзвуковых сопел// Тяжёлое машиностроение, №7.-1991.-С.8-10.
3. Поляев В.М., Генбач А.А. Пористая ситема в огнеструйных горелках// Известия вузов. Авиационная техника.-1991.№4-С.39-43.
4. Генбач А.А., Генбач Н.А. Применение капиллярно-пористых систем в тепловых энергетических установках электростанций// Вестник АУЭС.- 2011. №3(14), Алматы.-С.4-11.
5. Поляев В.М., Генбач А.А. Области применения пористой системы// Известия вузов. Энергетика.-1991.№12.-С.97-101.
6. Поляев В.М., Генбач А.А. Применение пористой системы в энергетических установках// Промышленная энергетика.- 1992. №1.- с.40-43.
7. Генбач А.А., Генбач Н.А., Генбач Е.А., Генбач Ан.А. Теплотехнические характеристики капиллярно-пористых теплообменников ТЭС// Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях. Сб.научных трудов 3-ей Международной НТК.-Алматы.-2002.-С.73-76.
8. Генбач А.А., Генбач Н.А. Исследование капиллярно-пористых систем в тепловых энергетических установках электростанций// Вестник АУЭС.- 2011. №3(14), Алматы.-С.57-62.

Горелка работает в режиме детонационного горения, причем продукты сгорания 22 пульсируют благодаря укороченной диффузорной части 4 сопла Лавала 2.

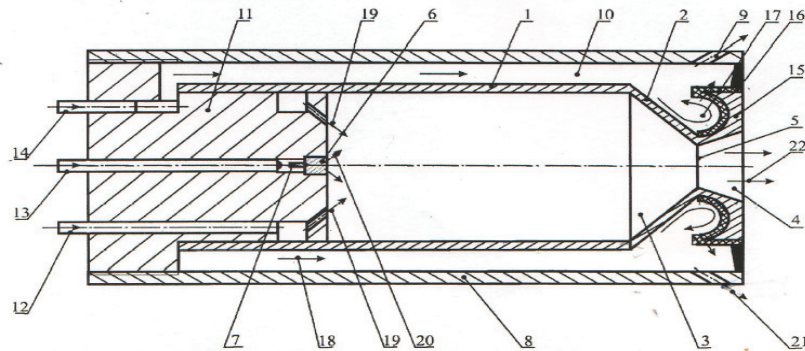


Рис.2. Система охлаждения горелки для высокофорсированного режима детонационного горения.

Камера сгорания 1 и сопло Лавала 2, особенно зона его критического сечения 5 и диффузор 4, работают в форсированном и высокотеплонагруженном состоянии, поэтому процесс интенсификации теплопередачи реализуется за счет вставки 15 и выполненной в ней канавки 17, которые содержат на внешней поверхности капиллярно – пористое покрытие 16, выполненное из многослойной сетки, размер ячеек в каждом из слоев которой последовательно возрастает по направлению к внешней поверхности. Поскольку вставку 15 выполняют из массивного высокотеплопроводного тела (меди), это значительно повышает теплоаккумулирующую способность сопла 2, интенсифицирует теплообмен и за счет управления распространением тепловых волн предотвращает разрушение сопла в напряженных режимах работы.

Выполнение радиуса кривизны канавки 17 в 2,5 – 5 раз большей ее глубины способствует снятию концентрации термических напряжений и компенсации термических удлинений в тепловой канавке. Наличие капиллярно – пористого покрытия 16 обеспечивает создание равномерной и устойчивой пульсирующей пленки охладителя 18 на вставке 15 с наружной и торцевой сторон при совместном действии инерционных сил (давления) и капиллярных сил. За счет выполнения капиллярно – пористого покрытия 16 анизотропным, т.е. имеющим последовательным рост размера ячеек по направлению к внешней поверхности, создается высокий капиллярный напор и активно удаляются возможные паровые пузыри.

Таким образом, у горелки увеличивается срок службы за счет интенсификации теплопередачи, увлечения отводимых тепловых нагрузок, выравнивания температурного поля в охлаждаемых стенках, повышения теплоаккумулирующей

The decision on the level of local tasks will be coordinated on a global task any time whenever they coordinated on a global task (task of preventing collisions). If the global and local tasks are compatible the global goal is achieved when the Global coordinator (C_0) coordinates by the power controls of the Local coordinators (C_1 and C_2) in relation to the global best decision task according to the formula (1) on the principles of coherence subsystems [1].

Let mark through (D) the global task of best decision which reflects the global goal of the HSPC and specified by pairs ($(D_i), M$). Where (D_i) is the goal function as per formula (4), (M) is the power control actions and (G_i) is local function of quality:

$$(G_i) : M \times Y \rightarrow V; \quad (4)$$

$$(D_i)(m) = (G_i)(m, P(m)), \quad (5)$$

where:

Y – operating signal;

P – process;

V – best decision;

$$V \in ((K_{1opt} \wedge V_{1opt}) \wedge (K_{2opt} \wedge V_{2opt}) \wedge (D_i)).$$

In equation (5) shows the relationship between global and local tasks. In practice implementation of the decision by the formula (5) local function of quality (G_i) plays a major role in CAP. Local tasks have an important influence on the ship's actions coherence and feasibility of COLREG's.

To assess the CAP control you can enter the quality (G) function. The Global coordinator is to maximize quality functions (G) with the simultaneous variation of power control actions $(m_1, \dots, m_{n+1}) \in M$. CAP is a coordinated process if global quality function (G) coordinated with the local function ($\bar{G}$) by means of the best power control actions (M) and ($\bar{M}$). Then for any global quality function (G) you can always find local functions (G_i) ($1 \leq i \leq n$), $G_i : \bar{M}_i \times Y_i \rightarrow R$ such that ($\bar{G}$) agreed with (G):

$$\bar{G}(m, y) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} G_i(m_i, y_i), \quad (6)$$

where:

y – CAP's outputs;

m – power control actions;

R – space of control functions.

Let's look at a few examples. If you need extra reverse from full ahead to full astern sometimes such order is dangerous for the diesel engine and should be avoided.

ed. «Crash stop astern» could result the engine room in a fire and «vessel not under command». The inability of the i – local element to define completely implementing value (y_i) is due to the construction of the main engine and design of other local elements (start / reverse mechanism). Apriori value (G_i) и (P_i) for vessels with diesel engines has shown that the best decision for preventing collisions on local-level element (main engine) is the lack of reverse on established operating mode. Based on this condition each coordinating signal γ , $\gamma \in \Gamma$ determines the tasks to be solved at the level of local elements (oil pressure, exhaust gas temperature, the temperature of the cooling water, etc.). The local best decision (speed maneuver) with the diesel engine is when an element x_i^y of the main engine valid modes X_{iy} such that

$$g_{iy}(x_i^y) = \min_{x_{iy}} g_{iy}(x_i), \quad (7)$$

where:

g_{iy} – specified local goal function defined on set of X_i ;

X_{iy} – specified subset of X_i ;

x_i^y – element of X_{iy} .

(x_i) element (the main engine) will be called the γ -best local decision for the prevention of collisions. When for collision avoidance the steering gear is used «any alteration of course to avoid collision shall, if the circumstances of the case admit, be large» and «a succession of small alterations of course should be avoided». Hence the best local task vessel's steering gear control (course maneuver) is when an element x_n^y of the valid rudder puts X_{ny} such that

$$g_{ny}(x_n^y) = \max_{x_{ny}} g_{ny}(x_n), \quad (8)$$

where:

g_{ny} – specified local goal function defined on set of X_n ;

X_{ny} – specified subset of X_n ;

x_n^y – element of X_{ny} .

In the example the solution of the Global task (D) for collision avoidance are such valid control actions $\hat{m} \in M$ that

$$(D_i)(\hat{m}_1, \hat{m}_2) = \min_{m_1} \max_{m_2} (G_i)(m_1, m_2), \quad (9)$$

where:

$\hat{m}$ – best of power action;

($\hat{m}_1, \hat{m}_2$) – best power effect by the engine and steering gear respectively;

и пережогу стенки камеры сгорания и сопла Лавалья (первая причина и недостаток). Но даже если избежать локального закипания жидкости за счёт подачи весьма её большого количества, что и происходит на практике, то вследствие неравномерного процесса охлаждения, особенно начиная с зоны критического сечения по ходу движения продуктов сгорания, возникают циклические резкие переменные тепловые напряжения в стенке, приводящие к малоцикловой термической усталости материалов и небольшому сроку службы (до 500 часов работы) (вторая причина и недостаток). При этом требуется подавать весьма большие количество охладителя, равные 0,1 кг/с и более, под давлением 0,5 МПа, что приводит к большому перерасходу воды, электроэнергии и требует повышенного внимания за эксплуатацией насоса (третья причина и третий недостаток).

Горелка (рис.2) содержит установленные в кожухе 8 камеру сгорания 1, сопло Лавалья 2 с конфузальной 3 и диффузной 4 частями и критическим сечением 5 между ними, завихритель 6, распылитель 7 и распределительную головку 11 с патрубками 12, 13, 14 подвода окислителя 19 и горючего 20 в камеру сгорания 1 и охладителя 18 в охлаждающую полость 10, образованную между кожухом 8 и внешними стенками камеры сгорания 1 и сопла Лавалья 2. В кожухе 8 выполнены отверстия 9, 21 для отвода охладителя 18. Диффузная часть 4 сопла Лавалья 2 снабжена вставкой 15, имеющей со стороны, обращенной к охлаждающей полости 10, капиллярно – пористое покрытие 16.

Капиллярно – пористое покрытие 16 выполнено из многослойной сетки, размер ячеек в каждом из слоев которой возрастает по направлению к внешней поверхности покрытия и составляет 0,08; 0,14 и 1,0 мм.

Радиус кривизны канавки 17 в 2,5 – 5 раз больше ее глубины.

Продукты сгорания 22 отводятся из диффузной части 4 сопла 2.

Охладитель 18 подают в патрубок 14, выходя из которого охладитель перемещается в охлаждающей полости 10, образованной между кожухом 8 и внешними стенками камеры сгорания 1 и сопла Лавалья 2, состоящего из конфузальной 3 и диффузной 4 частей, разделенных критическим сечением 5. Охладитель омывает стенки камеры сгорания 1 и сопла 2, отбирая теплоту и охлаждая последние, после чего выбрасывается наружу через отверстия 9 и 21. Теплота в камере сгорания 1 выделяется за счет сжигания горючего 20, подаваемого в патрубок 13, которое идет в распылитель 7, закручивается в завихрителе 6 и направляется в камеру сгорания 1. Одновременно подают окислитель 19 через патрубок 12, расположенный как и патрубки 13 и 14 в распределительной головке 11. Окислитель 19 смешивается с горючим 20, поджигается источниками воспламенения, и полученная смесь сжигается.

Образующаяся в камере сгорания 1 газовая струя с температурой свыше (2000-2500)⁰С разгоняется до необходимых скоростей (1600-2000)м/с в сопле Лавалья 2 и выбрасывается на объект обработки или реза в виде продуктов сгорания 22.

ENERGETYKA

Профессор, д.т.н., Генбач А.А., ассистент, магистр наук., Байбекова В.О.
Алматинский университет энергетики и связи

ГОРЕЛКА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ДУГООБРАЗНОЙ ПОРИСТОЙ КАНАВКОЙ

Разработка различных интенсификаторов теплообмена для охлаждения камер сгорания и сопел производилась на огнеструйной горелке ракетного типа с пористой системой охлаждения (рис.1), [1-3]. Исследовались камеры сгорания и сверхзвуковые сопла вплоть до их разрушения (рис.2), [4-6].



Рис.1. Общий вид экспериментальной установки, выполненной в виде горелки ракетного типа с пористой системой охлаждения.

Дальнейшим развитием систем охлаждения камер сгорания и сверхзвуковых сопел, особенно для высокофорсированных режимов их работы, послужило то обстоятельство, что основным недостатком горелки является невысокий ресурс работы вследствие низкой надёжности системы охлаждения, особенно в высокотемпературной зоне критического сечения и диффузорной части сопла Лавала в результате следующих причин [7-8].

В узких каналах охладителя, образованных кожухом и камерой сгорания соплом, возникают паровые пузыри в момент локального закипания охладителя, которые закупоривают каналы, нарушаются теплогидравлические характеристики системы охлаждения, что приводит к возникновению кризиса теплопередачи

(M) is the Cartesian product of CAP's elements per vessel, i.e. $M_1 = M_{11} \times M_{12} \times \dots \times M_{1n}$ - set of acceptable control actions by the main engine with given its limitations, $M_2 = M_{21} \times M_{22} \times \dots \times M_{2n}$ - set of acceptable control actions by the steering gear bearing in mind its limitations.

In general the control permissibility of each ship has a different nature and can be called by limitations of the ship itself and the restrictions imposed by any special circumstances. The power control actions $(\tilde{m}_1, \tilde{m}_2)$ will be known as the best local control actions, i.e. power control actions which relocate the ship to a safe state in accordance with the Global goal function (D_i) .

Comparing (P_i) and (M) , even in the above simplified conditions, the coherence necessary between the elements at both global and local-level coordination. The principle of prediction will execute only when the best decision is achieved through local action if the predicted actions are implemented in accordance with COLREG-72:

$$(\forall \alpha) (\forall m^\alpha) (\exists \tilde{m}) \{ [m = m^\alpha \text{ и } K(m) = \alpha] \Rightarrow m = \tilde{m} \}, \quad (10)$$

where:

α — predicted input, $\alpha = K(\tilde{m})$;

m^α — predicted power action;

$\tilde{m}$ — best decision.

The applicability of the COLREG's prediction principles are useless if the ships begin to violate the COLREG-72. The principles of coordination deal with this problem by introducing the force elements in the global and local levels of the HSPC. That is a necessary and sufficient condition for coordination on the basis of the cooperation principles between the ships without modifying the forecasting purposes (D_i) .

Literature.

1 Mesarovic M. D. Mako, I. Tahakara «Theory of hierarchical, multilevel, systems», Moscow, Mir, 1973.

Иманбаева Нурбиби Сайрамовна

к.т.н. (ИМиМаш им. У.А. Джолдасбекова),

Нурмаганбетова Айман Турумовна

к.т.н. (ИМиМаш, им. У.А. Джолдасбекова),

Сазанбаева Роза Ибраевна – к.т.н., доцент (КазАТК),

Аубакирова Бахыт Майнышевна – к.т.н., доцент (КазАТК)

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМ ПРИВОДА МНОГОКОНТУРНОГО ГРУЗОПОДЪЕМНОГО МЕХАНИЗМА С ЗАДАНЫМ ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ НЕСМЕЖНЫХ ЗВЕНЬЕВ НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО ВАРИАНТА СОЕДИНЕНИЯ

Рассмотрим задачу оптимизации схем привода грузоподъемного механизма с заданным относительным движением несмежных звеньев (Рисунок 1). Рассмотрены пять вариантов соединения.

Вариант соединения гидроцилиндром ползуна со звеном CG . Рассмотрим грузоподъемный механизм, представленный на рисунке 26, а, в котором гидроцилиндр KQL соединяет звено 1 (ползун) со звеном 4 (CG).

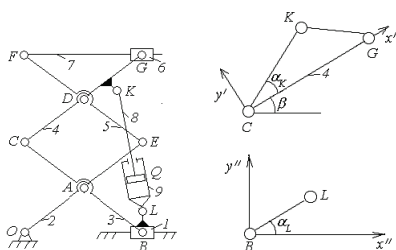


Рисунок 1

Целью задачи является определение оптимального расположения гидроцилиндра KQL , при котором достигается оптимальная передача силы в механизме, т.е. определение переменных $CK, \alpha_K, BL, \alpha_L$ (рисунок 1, б), а также допустимых значений $(KL)_{\min}, (KL)_{\max}$, при которых достигается минимальное значение усилия в гидроцилиндре $F_{yp} = R_{89}^n$ [1,2].

Пусть x_K, y_K – локальные координаты шарнира K относительно системы координат $Cx'y'$ (рисунок 1), жестко связанной со звеном CG (ось Cx' направлена вдоль звена CG); x_L, y_L – локальные координаты шарнира L относительно системы координат $Bx''y''$ (рисунок 1), жестко связанной с ползуном, движущейся поступательно. Тогда абсолютные координаты кинематических пар K и L вычисляются по формулам

но регенерировать еще по крайней мере два раза, но это возможно реализовать при условии применения современных технологических процессов.

Литература:

1. Рылякин, Е.Г. Почему в гидросистемах тракторов применяют моторные масла? [Текст] / Е.Г. Рылякин, П.А. Власов // Материалы XXXIX науч.-технич. конф. молодых ученых и студентов инженерного факультета. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – С. 67-68.
2. Шашкин, П.И., Брай И.В. Регенерация отработанных нефтяных масел [Текст] / П.И. Шашкин, И.В. Брай. – М.: Химия, 1970. – 301 с.
3. Коваленко, В.П. Очистка нефтепродуктов от загрязнений [Текст] / В.П. Коваленко, В.Е. Турчанин. – М.: Недра, 1990. – 160 с.

в результате химических реакций образуются соединения, легко удаляемые из масла. К химическим методам очистки относятся кислотная и щелочная очистки, окисление кислородом, гидрогенизация, а также осушка и очистка от загрязнений с помощью окислов, карбидов и гидридов металлов. Наиболее часто используются:

Сернокислотная очистка [2,3]. По числу установок и объему перерабатываемого сырья на первом месте в мире находятся процессы с применением серной кислоты. В результате сернокислотной очистки образуется большое количество кислого гудрона – трудно утилизируемого и экологически опасного отхода. Кроме того, сернокислотная очистка не обеспечивает удаление из отработанных масел полициклических аренов и высокотоксичных соединений хлора.

Гидроочистка [2,3]. Гидрогенизационные процессы все шире применяются при переработке отработанных масел. Это связано как с широкими возможностями получения высококачественных масел, увеличения их выхода, так и с большой экологической чистотой этого процесса по сравнению с сернокислотной и адсорбционной очистками.

Недостатки процесса гидроочистки – потребность в больших количествах водорода, а порог экономически целесообразной производительности (по зарубежным данным) составляет 30...50 тыс. т/год. Установка с использованием гидроочистки масел, как правило, блокируется с соответствующим нефтеперерабатывающим производством, имеющим избыток водорода и возможность его рециркуляции [2,3].

Для очистки отработанных масел от полициклических соединений (смола), высокотоксичных соединений хлора, продуктов окисления и присадок применяются процессы с использованием металлического натрия. При этом образуются полимеры и соли натрия с высокой температурой кипения, что позволяет отогнать масло. Выход очищенного масла превышает 80%. Процесс не требует давления и катализаторов, не связан с выделением хлоро- и сероводорода. Несколько таких установок работают во Франции и Германии. Среди промышленных процессов с использованием суспензии металлического натрия в нефтяном масле наиболее широко известен процесс Resyclon (Швейцария). Процесс Lubtex с использованием гидроксида и бикарбоната натрия (Швейцария) позволяет перерабатывать любые отработанные масла с выходом целевого продукта до 95% [2,3].

Для регенерации отработанных масел применяются разнообразные аппараты и установки, действие которых основано, как правило, на использовании сочетания методов, что дает возможность регенерировать отработанные масла разных марок и с различной степенью снижения показателей качества.

Необходимо отметить, что при регенерации масел возможно получать базовые масла, по качеству идентичные свежим, причем выход масла в зависимости от качества сырья составляет 80...90%, таким образом, базовые масла мож-

$$\begin{aligned} X_K &= X_C + x_K \cos \beta - y_K \sin \beta, \\ Y_K &= Y_C + x_K \sin \beta + y_K \cos \beta, \\ X_L &= X_B + x_L, \\ Y_K &= Y_B + y_L. \end{aligned} \quad (1)$$

Тогда длина гидроцилиндра в заданном положении определяется по формуле

$$KL = \sqrt{(X_K - X_L)^2 + (Y_K - Y_L)^2} \quad (2)$$

Будем добиваться минимума усилия в гидроцилиндре, для чего необходимо минимизировать критерий, отражающий передачу усилия

$$f_1 = \max_{i=1, \dots, N} \left| \frac{dh}{dq} \right|_i \Rightarrow \min_{[x_K, y_K, x_L, y_L]} f_1. \quad (3)$$

Значение f_1 будем вычислять по приближенной формуле

$$f_1 = \frac{\Delta H}{\min_i |KL(i) - KL(i-1)|}, \quad (4)$$

где $\Delta H = (H_{end} - H_0)/(N-1)$.

При этом будем также учитывать конструктивное ограничение (дополнительное условие)

$$\Phi_2 = (KL)_{\max} / (KL)_{\min} < 2(1 - \delta), \quad (5)$$

где δ - коэффициент запаса. Будем добиваться увеличения δ .

Значения варьируемых переменных будем менять с помощью генератора ЛПР - последовательностей, равномерно распределенных в заданной области поиска

$$\begin{aligned} x_K &= 0,2 \div 0,8; & y_K &= -0,1 \div 0,1; \\ x_L &= -0,5 \div 0,5; & y_L &= -0,1 \div 0,1. \end{aligned} \quad (6)$$

Для этого использована методика точек Соболя [3]. Если ограничить значения главного критерия $f_1 < 4$, то получим фрагмент разброса значений f_1 , показанный на рисунке 2.

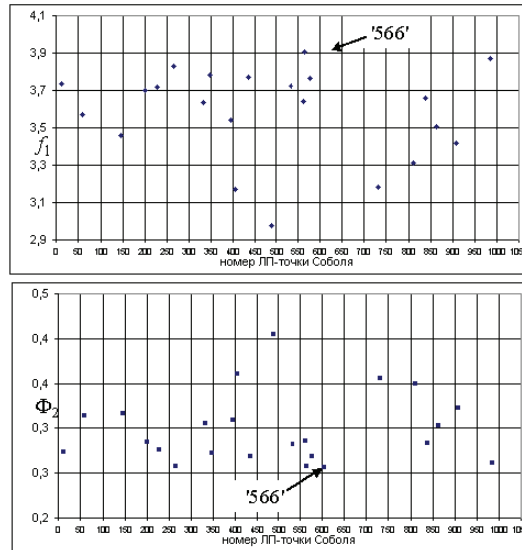


Рисунок 2 – Разброс значений f_1 и Φ_2 в зависимости от номеров точек Соболя

При рассмотрении $2^{10} = 1024$ точек Соболя получены 22 механизма, удовлетворяющие условиям $f_1 < 4$ и $\Phi_2 < 2$.

Так, точки Соболя с номером '566' соответствуют значения варьируемых параметров $x_K = 0.454$, $y_K = 0.079$, $x_L = 0.032$, $y_L = -0.043$. Кинематическая схема механизма, соответствующего точке '566' показана на рисунке 3, а, а на рисунке 28, б показан график зависимости $H = H(q)$. Как мы видим, график близок к линейному.

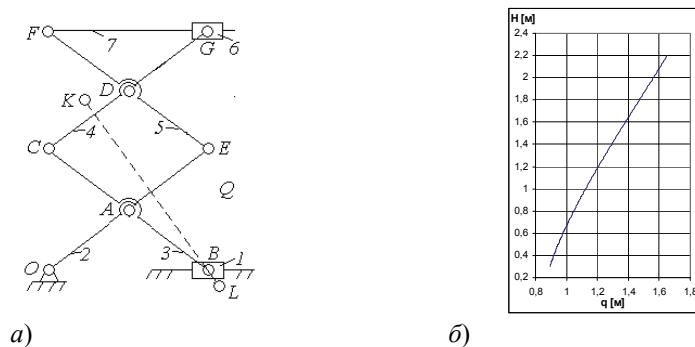


Рисунок 3 – Кинематическая схема грузоподъемного механизма ($A = '566'$) (а) и график зависимости $H = H(q)$ (б)

щаемое масло пропускается через адсорбент, методом противотока – масло и адсорбент движутся навстречу друг другу. К недостаткам контактной очистки следует отнести необходимость утилизации большого количества адсорбента, загрязняющего окружающую среду. При перколяционной очистке в качестве адсорбента чаще всего применяется силикагель, что делает этот метод дорогостоящим. Наиболее перспективным методом является адсорбентная очистка масла в движущемся слое адсорбента, при котором процесс протекает непрерывно, без остановки для периодической замены, регенерации или отфильтрования адсорбента, однако применение этого метода связано с использованием довольно сложного оборудования, что сдерживает его широкое распространение [2,3].

Ионно-обменная очистка основана на способности ионитов (ионно-обменных смол) задерживать загрязнения, диссоциирующие в растворенном состоянии на ионы. Иониты представляют собой твердые гигроскопические гели, получаемые путем полимеризации и поликонденсации органических веществ и не растворяющиеся в воде и углеводородах. Процесс очистки можно осуществить контактным методом при перемешивании отработанного масла с зернами ионита размером 0,3...2,0 мм или перколяционным методом при пропускании масла через заполненную ионитом колонну. В результате ионообмена подвижные ионы в пространственной решетке ионита заменяются ионами загрязнений. Восстановление свойств ионитов осуществляется путем их промывки растворителем, сушки и активации 5%-ным раствором едкого натра. Ионно-обменная очистка позволяет удалять из масла кислотные загрязнения, но не обеспечивает задержки смолистых веществ [2,3].

Селективная очистка отработанных масел основана на избирательном растворении отдельных веществ, загрязняющих масло: кислородных, сернистых и азотных соединений, а также при необходимости полициклических углеводородов с короткими боковыми цепями, ухудшающих вязкостно-температурные свойства масел.

В качестве селективных растворителей применяются фурфурол, фенол и его смесь с крезолом, нитробензол, различные спирты, ацетон, метил этиловый кетон и другие жидкости. Селективная очистка может проводиться в аппаратах типа «смеситель-отстойник» в сочетании с испарителями для отгона растворителя (ступенчатая экстракция) или в двух колоннах: экстракционной (для удаления из масла загрязнений) и ректификационной (для отгона растворителя – непрерывная экстракция). Второй способ экономичнее и получил более широкое применение [2,3].

Разновидностью селективной очистки является обработка отработанного масла пропаном, при которой углеводороды масла растворяются в пропане, а асфальтосмолистые вещества, находящиеся в масле в коллоидном состоянии, выпадают в осадок.

Химические методы очистки основаны на взаимодействии веществ, загрязняющих отработанные масла, и вводимых в эти масла реагентов. При этом

тельность процесса оседания частиц до полной очистки, удаление только наиболее крупных частиц размером 50...100 мкм [2,3].

Фильтрация – процесс удаления частиц механических примесей и смолистых соединений путем пропускания масла через сетчатые или пористые перегородки фильтров. В качестве фильтрационных материалов используют металлические и пластмассовые сетки, войлок, ткани, бумагу, композиционные материалы и керамику. Во многих организациях эксплуатирующих СДМ реализован следующий метод повышения качества очистки моторных масел – увеличивается количество фильтров грубой очистки и вводится в технологический процесс вторая ступень – тонкая очистка масла [2,3].

Центробежная очистка осуществляется с помощью центрифуг и является наиболее эффективным и высокопроизводительным методом удаления механических примесей и воды. Этот метод основан на разделении различных фракций неоднородных смесей под действием центробежной силы. Применение центрифуг обеспечивает очистку масел от механических примесей до 0,005% по массе, что соответствует 13 классу чистоты по ГОСТ 17216-71 и обезвоживание до 0,6% по массе [2,3].

Физико-химические методы нашли широкое применение, к ним относятся коагуляция, адсорбция и селективное растворение содержащихся в масле загрязнений, разновидностью адсорбционной очистки является ионно-обменная очистка [2,3].

Коагуляция т.е. укрупнение частиц загрязнений, находящихся в масле в коллоидном или мелкодисперсном состоянии, осуществляется с помощью специальных веществ – коагулятов, к которым относятся электролиты неорганического и органического происхождения, поверхностно активные вещества (ПАВ), не обладающие электролитическими свойствами, коллоидные растворы ПАВ и гидрофильные высокомолекулярные соединения.

Процесс коагуляции зависит от количества вводимого коагулянта, продолжительности его контакта с маслом, температуры, эффективности перемешивания и т.д. Продолжительность коагуляции загрязнений в отработанном масле составляет, как правило, 20...30 мин., после чего можно проводить очистку масла от укрупнившихся загрязнений с помощью отстаивания, центробежной очистки или фильтрования [2,3].

Адсорбционная очистка отработанных масел заключается в использовании способности веществ, служащих адсорбентами, удерживать загрязняющие масло продукты на наружной поверхности гранул и на внутренней поверхности пронизывающих гранулы капилляров. В качестве адсорбентов применяют вещества природного происхождения (отбеливающие глины, бокситы, природные цеолиты) и полученные искусственным путем (силикагель, окись алюминия, алюмосиликатные соединения, синтетические цеолиты).

Адсорбционная очистка может осуществляться контактным методом – масло перемешивается с измельченным адсорбентом, перколяционным методом – очи-

Максимальное значение $F_{yp}=12.252\text{кН}$ (1250 кгС) оказалось в 3.8 раз меньше, чем в исходной нижнеприводной схеме. В верхнем положении $F_{yp}=6.861\text{кН}$ (700 кгС).

Однако при предварительных расчетах таблицы испытаний уменьшение значения f_1 приводило к ухудшению конструктивного ограничения, связанного с расположением конца Q штока гидроцилиндра. Радиус-вектор точки Q определяется по формуле

$$\vec{R}_Q = \vec{R}_L + (\vec{R}_K - \vec{R}_L) \frac{(KL)_{\max}}{(KL)_{\min}} \quad (7)$$

В полученных вариантах решений значения ограничения $\Phi_2 = \min_i Y_{Q_i} - H_0$ оказывались больше значения 0.3. Поэтому при последующем поиске с уточненными границами

$$\begin{aligned} x_K &= 0,2 \div 0,9, & y_K &= 0,0 \div 0,05, \\ x_L &= 0,0 \div 0,6, & y_L &= -0,01 \div 0,03 \end{aligned} \quad (8)$$

мы добивались $\Phi_2 < 0.3$. Разброс значений варьируемых параметров для полученных механизмов показан на рисунке 4. При рассмотрении $2^{13} = 4096$ точек Соболя получены 12 механизмов, удовлетворяющих заданным условиям.

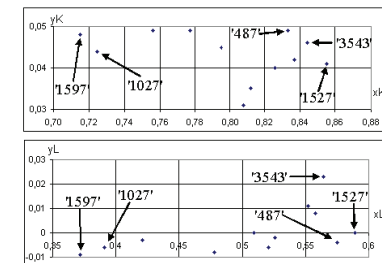


Рисунок 4 – Разброс значений варьируемых параметров

Усеченный график разброса значений главного критерия f_1 и дополнительного условия Φ_2 , показанное в зависимости от номеров точек Соболя, представлены на рисунке 5.

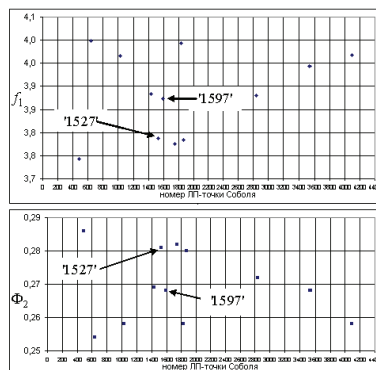


Рисунок 5 – Разброс значений f_1 и Φ_2 в зависимости от номеров точек Соболя

В таблице 1 приведены значения варьируемых параметров для отобранных 12 механизмов.

Таблица 3

A	x_K	y_K	x_L	y_L	f_1
487	0.833	0.049	0.575	-0.004	3.743
635	0.808	0.031	0.521	-0.006	3.998
1027	0.725	0.044	0.391	-0.006	3.966
1435	0.795	0.045	0.509	0	3.884
1527	0.855	0.041	0.589	0	3.788
1597	0.715	0.048	0.372	-0.009	3.873
1747	0.756	0.049	0.421	-0.003	3.776
1831	0.826	0.04	0.558	0.008	3.994
1867	0.777	0.049	0.478	-0.008	3.784
2839	0.837	0.042	0.552	0.011	3.88
3543	0.844	0.046	0.564	0.023	3.943
4091	0.812	0.035	0.526	-0.002	3.967

Из полученных 12 механизмов отобраны механизмы с номерами точек Соболя '1527' и '1597'. Кинематические схемы этих механизмов представлены на рисунке 31.

Курылев А.В., к.т.н. Рылякин Е.Г.

ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ

В процессе эксплуатации масел в них накапливаются продукты окисления, загрязнения и другие примеси, которые резко снижают качество масел. Масла, содержащие загрязняющие примеси, неспособны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть заменены свежими маслами. Отработанные масла собирают и подвергают регенерации с целью сохранения ценного сырья, что является экономически выгодным [1].

Переработать отработанные моторные масла совместно с нефтью на НПЗ нельзя, т.к. присадки, содержащиеся в маслах, нарушают работу нефтеперерабатывающего оборудования.

В зависимости от процесса регенерации получают 2...3 фракции базовых масел, из которых компаундированием и введением присадок могут быть приготовлены товарные масла (моторные, трансмиссионные, гидравлические, СОЖ, пластичные смазки). Средний выход регенерированного масла из отработанного, содержащего около 2...4% твердых загрязняющих примесей и воду, до 10% топлива, составляет 70...85% в зависимости от применяемого способа регенерации [2].

Для восстановления отработанных масел применяются разнообразные технологические операции, основанные на физических, физико-химических и химических процессах и заключаются в обработке масла с целью удаления из него продуктов старения и загрязнения.

Физические методы позволяют удалять из масел твердые частицы загрязнений, микрокапли воды и частично – смолистые и коксообразные вещества, а с помощью выпаривания – легкокипящие примеси. Масла обрабатываются в силовом поле с использованием гравитационных, центробежных и реже электрических, магнитных и вибрационных сил, а также фильтрование, водная промывка, выпаривание и вакуумная дистилляция. К физическим методам очистки отработанных масел относятся также различные массо- и теплообменные процессы, которые применяются для удаления из масла продуктов окисления углеводородов, воды и легкокипящих фракций [2,3].

Отстаивание является наиболее простым методом, он основан на процессе естественного осаждения механических частиц и воды под действием гравитационных сил.

В зависимости от степени загрязнения топлива или масла и времени, отведенного на очистку, отстаивание применяется либо как самостоятельно, либо как предварительный метод, предшествующий фильтрации или центробежной очистке. Основным недостатком этого метода является большая продолжи-

Стенд для испытания и регулировки ГСТ-90 и гидроагрегатов КИ-28097М1 (рис.2) предназначен для проведения периодических и приёмосдаточных испытаний гидронасосов НШ-32 на заводе-производителе, а также для обкатки, испытания и регулировки гидроагрегатов тракторов и самоходных сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин: гидронасосов типа НШ до НШ-100, аксиально-поршневых насосов, гидрораспределителей, гидроцилиндров и для испытания гидрошлангов. Стенд позволяет определять КПД, номинальную полезную и потребляемую мощности. Стенд имеет замкнутую гидросистему с фильтрами, позволяющими сохранить чистоту рабочей жидкости и исключить попадание в нее посторонних частиц в процессе эксплуатации. Уровень рабочей жидкости в напорном баке выше входного отверстия насоса на 200...500мм. Стенд КИ имеет автоматические устройства залива рабочей жидкости в напорный бак и контроля нижнего уровня рабочей жидкости. Стенд позволяет определять в соответствии с требованиями ГОСТ 14658 следующие параметры гидронасосов: номинальную подачу, объемную подачу при минимально возможном давлении, коэффициент подачи, рабочий объем, КПД, номинальную полезную и потребляемую мощности, а также давление на входе и выходе из насоса. Измерение потребляемой мощности осуществляется по методу 3 ваттметров. Измерение и поддержание температуры рабочей жидкости в требуемом диапазоне в процессе работы. Использование дросселя и регулируемого клапана высокого давления позволяет плавно изменять величину давления в напорной гидролинии в диапазоне от 0 до 35МПа.

Для измерения температуры рабочей жидкости и поддержания ее в требуемом диапазоне при испытаниях стенд оснащен программируемым терморегулятором 2ТРМОА-Рис с датчиком ТСМ50М, применение которого повышает точность измерения температуры рабочей жидкости

Новая схема напорной гидролинии при испытании шестеренных гидронасосов позволяет уменьшить сборочные единицы составных частей гидролинии стенда, а также увеличивает надежность работы стенда при испытании гидрооборудования машин. На напорной гидролинии использован новый регулируемый дроссель ДР-32 с увеличенным проходным сечением и максимальным рабочим давлением 32 МПа.

Использование нового регулируемого клапана высокого давления позволяет плавно изменять величину давления в напорной гидролинии до необходимого максимального значения.

Эффективность использования стендов:

- повышение в 2,5...3 раза производительности и достоверности диагностирования, регулировки и испытания ГСТ и других гидроагрегатов (в сравнении с аналогами);

- снижение потерь гидравлического масла в 2...2,5 раза при эксплуатации транспортно-технологических машин за счет более качественного ремонта и регулировки гидроагрегатов.

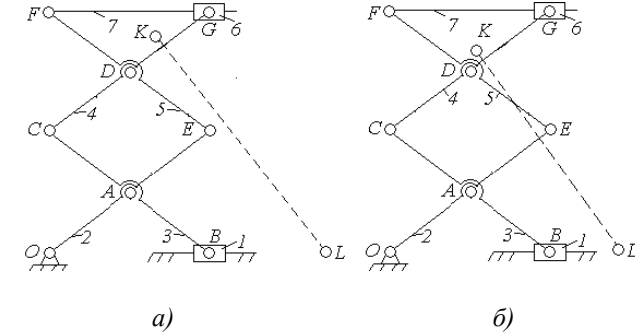


Рисунок 31 – Кинематические схемы грузоподъемных механизмов, соответствующие точкам Соболя $A=1527'$ (а) и $A=1597'$ (б)

Графики зависимости $H = H(q)$, где $q = KL$ для этих механизмов указаны на рисунке 32.

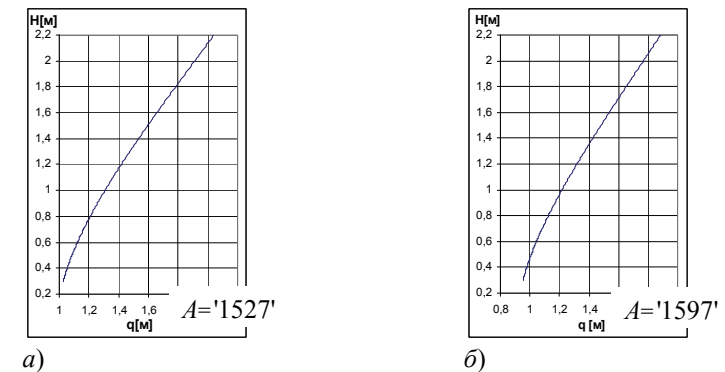


Рисунок 32 – Графики зависимости $H = H(q)$ для механизмов, соответствующих точкам Соболя $A=1527'$ (а) и $A=1597'$ (б)

Уравновешивающая сила в нижнем положении в механизме $A=1527$ будет равна $F_{yp} = 12.41 \text{ кН}$ (1266.38 кгС), а в верхнем положении $F_{yp} = 4.68 \text{ кН}$ (477.76 кгС).

Уравновешивающая сила в нижнем положении в механизме $A=1597$ будет равна $F_{yp} = 12.58 \text{ кН}$ (1283.19 кгС), а в верхнем положении $F_{yp} = 5.23 \text{ кН}$ (534.07 Н).

Сравнительный анализ результатов пяти вариантов схем соединения показывает, что передачу силы удастся улучшить от 2 до 4.5 раза: в исходной схеме максимальное усилие в гидроцилиндре равно 47.02кН. При использовании при-

вода с качающимся гидроцилиндром в традиционных конструкциях соединяются смежные звенья (в таблице 4 – 2-я строка). Однако в существующих конструкциях передача усилия также нерациональная и достигает 46.36кН. Нам удалось снизить это значение до 19.6кН. Однако возможности этой схемы, как мы показали, достаточно ограничены.

Принимая во внимание вышеизложенное, а также то, что в верхнем положении конструкции платформ типа «Нюрнбергские ножницы» имеют консольную конфигурацию и низкую устойчивость, а также имеют конструктивно сложные поступательные кинематические пары, в дальнейшем будем рассматривать шарнирно-рычажные схемы грузоподъемного механизма.

Литература:

1. Кожеников С.Н. Основания структурного синтеза механизмов. Киев, 1979. -321с.
2. Joldasbekov U.A., Baigunchekov Zh.Zh. and Ibraev S.M. (1999): Kinematics and Kinetostatics of Multi-Degree of Freedom Mechanisms of High Classes with Given Relative Motions of Moveable Links. Proc. Tenth World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms of IFToMM, Oulu, Finland, 20-24 June, 1999, pp.592-596.
3. Джолдасбеков У.А. Основы кинематического и динамического анализа механизмов высоких классов с относительным законом движения входного звена. – Изв. АН КазССР: сер. физ. –мат., 1988, №5. с.80-83.

Кузнецов Д.С., Тимуш М.А., Осипов В.А.

Государственное высшее учебное заведение

«Луганский строительный колледж»(Украина)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ НА МОСТАХ

Аннотация. Рассмотрены типовые разрушения покрытий в зоне влияния деформационных швов мостов. Даны предложения по улучшению качества ремонта дорожного покрытия искусственных сооружений.

Ключевые слова: деформационный шов, мост, дорожное покрытие, асфальтобетон.

Актуальность проблемы. Искусственные сооружения на дорогах, (мосты, путепроводы, эстакады и т.д.) считаются объектами повышенной опасности; потеря управления транспортных средств (ТС) на данных объектах чревата тяжелыми последствиями. Исходя из этого, становится актуальным вопрос сохранения на них однотипного покрытия без деформаций и хорошего коэффициента сцепления. К типичным деформациям на искусственных сооружениях помимо выбоин и колеи-

Таблица 1

Технические характеристики стендов для испытания и регулировки гидроагрегатов

Наименование	Параметры	
	КИ-28097М	КИ-28097М1
Тип	стационарный	
Управление	ручное	
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	17,5 (175)	0...35 (0...350)
Электродвигатель	АИР-180М4	
Мощность, кВт	30	
Напряжение, В	380	
Частота вращения вала, об/мин	1460	
Габаритные размеры, мм	1630×875×1650	2940×875×1650
Масса стенда без комплекта принадлежностей и инструмента, кг	830	870
Масса принадлежностей, кг	80	40
Диапазон расхода рабочей жидкости, л/мин	8...250	
Предел допустимой относительной погрешности при измерении объемной подачи, %	+0,5	
Частота вращения вала привода насоса, об/мин	1245± 20	
Охлаждение рабочей жидкости	водяное, проточное	
Номинальная температура рабочей жидкости, °С	55± 5	
Характеристика рабочей жидкости	М-10Г2, М-6/10-В	
Количество рабочей жидкости, необходимое для работы стенда, л	90	

Представленные стенды являются следующим поколением стенда КИ-4815М производства Рижского завода «СТАРС». Необходимость модернизации была вызвана увеличивающейся номенклатурой современных гидроагрегатов, тенденцией к увеличению их рабочих давлений, частоты вращения и производительностью, а также узостью диапазона изменения параметров нагружения, ограниченностью функциональных возможностей воспроизведения режимов работы.

Стенд КИ-28097М (рис. 1) предназначен для обкатки, испытания и регулировки гидроагрегатов тракторов и самоходных сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин: гидронасосов типа НШ, гидрораспределителей, гидроцилиндров, а также для испытания гидрошлангов.

Применяется в основном на ремонтных и сервисных предприятиях при выявлении неисправностей гидроагрегатов и послеремонтной обкатке, испытаниях, регулировке и оценке качества ремонта гидронасосов, гидрораспределителей, гидроцилиндров, гидрошлангов. На предприятиях-изготовителях гидроагрегатов при обкатке, регулировке, испытаниях и осуществлении выходного контроля.

Саляев М.Ю., к.т.н. Рылякин Е.Г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВКИ ГИДРОАГРЕГАТОВ

Огромное количество современной техники и оборудования имеет в своей конструкции элементы или целые гидравлические системы, в общем случае состоящие из насосной станции, которая создает давление в гидросистеме, регулирующей и направляющей аппаратуры, трубопроводов, гидравлической жидкости и исполнительных механизмов. Все остальные компоненты – фильтры, реле давления, обратные клапаны и т.д., призваны поддерживать рабочие параметры гидросистемы, а также решать узкоспециализированные задачи, заложенные проектировщиками.

Ремонт гидросистемы, обычно состоящей из нескольких гидроаппаратов, заключается в промывке, очистке, протирке и регулировании клапанов, смене пружин клапанов и золотников, устранении утечек в маслопроводах и тому подобных работах. Завершающим этапом работ при ремонте гидроагрегатов являются специальные испытания при жестких режимах их работы.

Проверку, испытания и регулировку гидроагрегатов в условиях СТО и ремонтных мастерских осуществляют на специализированных гидравлических стендах.



Рисунок 1 – Стенд КИ-28097М



Рисунок 2 – Стенд КИ-28097М1

ности относятся характерные поперечные трещины, впоследствии трансформирующиеся в выбоины в районе деформационных швов (Рис. 1).



Рис. 1. Типичная деформация на покрытии моста

На сегодняшний день существует множество способов ликвидации таких деформаций, а именно:

- выравнивание коробов;
- устройство закладных деталей;
- заделка швов битумом и дискретным материалом;
- установка резиновых компенсаторов;
- применение бетонных приливов.

Однако все перечисленные методы не дают абсолютной гарантии и защиты от возникновения новых деформаций.

Анализ публикаций. При изучении проблем ремонта дорожных покрытий на искусственных сооружениях в районе деформационных швов, были изучены и проанализированы работы и предложения отечественных и зарубежных исследователей, таких как: Г.М. Ильяшев, Н.С. Покровский, Н.Ф. Щавелев, А.Л. Можевитин, И.Л. Сапира. Рассмотренные нормативные документы, которые регламентируют все современные требования к искусственным сооружениям, а именно:

- ДСТУ Н Б. В.2.3-23-2009 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів» [1];
- ДБН В.1.2-15-2009 «Мости та труби. Навантаження і впливи» [2].

Также изучена научная литература:

- концепция повышения эксплуатационной надежности мостовых сооружений на автомобильных дорогах государств – участников СНГ на 2008-2015 годы [3];
- технология и контроль качества работ при строительстве мостов [4], которые указывают пути устранения недостатков данного вида деформаций.

Основная часть. Учитывая возможности всех изученных технологий и опираясь на последние изобретения, предлагается теоретически рассмотреть следующую технологическую операцию, которая по нашему мнению будет способствовать уменьшению количества и размеров деформации на искусственных сооружениях в районе сопряжения пролётных строений, а именно устройство геосинтетического материала (геосетки) в слоях дорожной одежды искусственного сооружения в районе деформационных швов.

Предложенный материал обладает возможностью распределения нагрузки, что должно привести к снижению пагубного воздействия динамических нагрузок от ТС, и как результат, снижения интенсивности образования деформации.

К основным достоинствам геосетки, как строительного материала, при применении её с данной целью можно отнести:

- лёгкость материала ($300-540 \text{ г/м}^2$), что позволит уменьшить затраты на её устройство;

- высокая стойкость к разрывной нагрузке по основе не менее $50 - 100 \text{ кН/м}$.

Геосетка может быть использована в сочетании с любым типом асфальтобетонных смесей. Поверхность материала геосетки составляет 5% и не нарушает сцепления слоев асфальтобетона. Сочетание физико-механических свойств геосетки из стекловолокна и асфальтобетонов делает эффективным их совместное применение. Низкая деформативность (удлинение до 3%), высокая прочность на растяжение, отсутствие ползучести (0%) и сохранение свойств в широком диапазоне температур (от -100°C до $+290^\circ\text{C}$) стекловолокна – все эти качества позволяют геосетке эффективно компенсировать негативные свойства асфальтобетона (зависимость свойств от температуры, вязкопластичность при длительном и многократном приложении нагрузки, низкая прочность при изгибе, недостаточная распределяющая способность).

Геосетка армирует асфальтобетон, перераспределяет вертикальные нагрузки в горизонтальную плоскость, и горизонтальные напряжения в слое асфальтобетона, снижает активные местные напряжения, поглощая их.

Высокая прочность и физические особенности стекловолокна делают эффективным применение геосетки на дорогах высоких технических категорий и в любых климатических условиях. В конструкциях с асфальтобетонными покрытиями на жестком и полужестком основаниях, геосетку целесообразно укладывать в сочетании с геотекстилем; при этом последний выполняет функцию прослойки, сглаживающей усилия, которые возникают в зоне трещины или шва при температурных перемещениях несущих слоев оснований.

Следует отметить, что несущие слои основания имеют значительно больший коэффициент линейного расширения, чем асфальтобетон, а геосетка предотвращает образование раскрытых трещин из микротрещин.

Рекомендуемая технология. При поточном ремонте рассматриваемого вида деформаций исследуемым методом предполагаются следующие технологические операции (Рис. 2):

- розбудова транспортно-логістичних центрів та транспортно-митних комплексів, в першу чергу в обласних центрах, для концентрації обробки вантажів та організації руху вантажопотоку в країні та за її межами;

- розробка спеціалізації центрів та комплексів за окремими видами вантажів, що прискорить просування вантажів та підвищить якість послуг які надаються;

- удосконалення схем розміщення автомобілів на території ЛТМК та оптимізація загального розміщення об'єктів (адміністративних будівель, пунктів пропуску, вантажних фронтів, пунктів оформлення вантажів та транспортних засобів та ін.), що забезпечить підвищення ефективності переробки експортно-імпортного вантажопотоку та створить зручні умови для обслуговування перевізників.

Все це свідчить про те, що одним з важливих факторів економічного зростання є формування інтегрованих транспортно-логістичних систем, що охоплюють окремі країни та регіони. Розбудова української мережі ЛТМК є одним з головних напрямів підвищення ефективності та якості транспортного обслуговування і, в першу чергу, в міжнародному сполученні. Згідно з Законом України «Про Комплексну програму утвердження України як транзитної держави у 2002-2010 роках» від 7 лютого 2002 року №3022-III пріоритетними заходами вважаються перехід на логістичні технології організації управління матеріальними потоками в процесі доставки товару споживачу.

Аналіз результатів проведеного дослідження дозволяє зробити наступні висновки. Логістичні транспортно-митні комплекси є основною складовою в логістичному ланцюгу переміщення вантажопотоків. Створення ТЛЦ в основних транспортних вузлах повинно стати першочерговим завданням логістичної стратегії розвитку транспортної системи України. Створення ефективної мережі ЛТМК дозволить країні вирішити такі важливі проблеми:

- 1) комплексне транспортно-логістичне обслуговування під час руху вантажного потоку «від дверей до дверей»;

- 2) впровадження ефективних логістичних схем доставки вантажу (інтермодальних, мультимодальних);

- 3) мінімізація загальних логістичних витрат упродовж повного ланцюга доставки вантажу;

- 4) формування інтегрованої інформаційно-аналітичної системи управління процесами транспортно-логістичного обслуговування та ін.;

- 5) організація співробітництва з українськими і міжнародними організаціями, що займаються питаннями транспортної логістики;

- 6) спрощення митного контролю та оформлення вантажів.

Результати створення мережі логістичних транспортно-митних комплексів дозволять вирішити цілий ряд проблем як економічного так і соціального характеру та забезпечать добру основу для подальшого стійкого розвитку держави.

диться транспортно-логістичним центрам (ТЛЦ), про вказано в програмі розвитку національної мережі міжнародних транспортних коридорів, затвердженій 12 квітня 2006 р. постановою КМУ № 496,

Як свідчить світовий досвід, найбільш ефективний напрямок розвитку транспортного сектору України може бути реалізований шляхом формування транспортно-логістичної системи країни, яка забезпечує взаємодію всіх учасників транспортно-розподільного процесу в організаційно-економічному, технологічному та інформаційному аспектах під час руху вантажних потоків від виробника до споживача, а також дозволяє зайняти конкурентоспроможні позиції на міжнародних ринках транспортно-логістичних послуг.

Наукові розробки теоретичних засад застосування логістичних підходів в транспортних системах з використанням логістичних центрів мають широке висвітлення в наукових працях вітчизняних і зарубіжних вчених. Проте питання розробки практичних рекомендацій щодо створення української мережі логістичних транспортно-митних комплексів потребують подальшого удосконалення та розвитку.

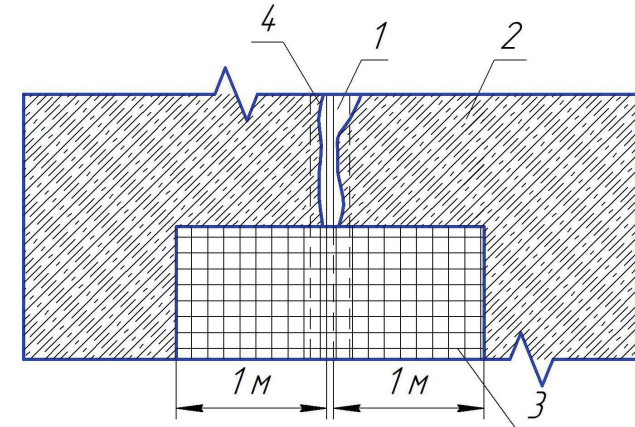
Згідно досвіду розвинутих країн, використання логістичних систем дозволяє зменшити загальні логістичні витрати майже на 12–35 %, транспортні витрати на 7–20 %, а витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи та збереження товарного потоку на 15–30 %, а також прискорити швидкість обігу матеріальних ресурсів на 20–40 % та скоротити їх запаси на 50–100 %.

Дослідження сучасного стану розвитку та функціонування транспортної системи України свідчить про те, що країна має значні можливості та резерви пропускної спроможності для обслуговування як внутрішніх, так і міжнародних перевезень. Згідно з прогнозами очікується щорічне зростання попиту на транспортні послуги на 4–5 %, а обсяги перевезень вантажів до 2020 р. можуть збільшитися у 1,5–2 рази, пасажирів – у 1,3–1,5 разів. З огляду на це питання визначення пріоритетних напрямів інтеграції української транспортної системи до європейських та світових транспортних комунікацій є досить актуальним.

Одним з важливих факторів, який впливає на функціонування транспортної системи України, є організація митного контролю. Тому для прискорення зовнішньоекономічних операцій, збільшення обсягів товарообігу, підвищення ефективності митного контролю товарів і транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України, необхідно реалізувати проект створення української мережі логістичних транспортно-митних комплексів (ЛТМК). Це дозволить сконцентрувати широкий спектр послуг, що в першу виразиться в економічному ефекті (скорочення загальних витрат на 10–15%), а також значно поліпшить організацію переміщення вантажів.

Розвиток системи ЛТМК потребує постійного контролю за ринком на якому реалізуються послуги ТЛЦ та гнучкого прийняття організаційних рішень. На сьогоднішній день пропонується:

- фрезерование покрытия до пролётных плит в пределах деформаций, придание срезанному участку асфальтобетона чёткой геометрической формы;
- очистка от пыли ремонтируемого участка;
- проведение работы по гидроизоляции;
- укладка геосетки на деформационный шов с выпуском на 1 м в обе стороны;
- укладка асфальтобетонной смеси;
- уплотнение.



- 1 – выбоина на деформационном шве;
- 2 – асфальтобетонное покрытие на плите моста;
- 3 – укладка геосетки на ремонтируемом участке;
- 4 – короб.

Рис. 2. Технологическая карта устройства геосетки на деформации

Также возможно применение данного способа при новом строительстве искусственных сооружений, как превентивной меры.

Вывод. Теоретическое обоснование данного метода ликвидации деформаций покрытий на стыках плит искусственных сооружений, имеет перспективу практического применения и является целесообразным.

Предлагаемый метод не требует больших экономических и технологических затрат; выглядит перспективным экспериментальное применение данного метода на конкретных объектах для более детального изучения свойств материала в разных дорожно-климатических условиях.

При получении положительных результатов исследования можно будет обоснованно говорить о необходимости разработки методических рекомендаций по ликвидации деформаций на покрытиях искусственных сооружений и внесенный изменений в существующие нормативы.

Литература:

1. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів: ДСТУ-Н Б В.2.3-23-2009. – [Чинний від 2010-03-01] – К.: Держстандарт України, 2009. – 42 с. – (Національний стандарт України).
2. Мости та труби. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2-15-2009. – [Чинний від 2009-11-11] – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 83 с. – (Національний стандарт України).
3. Концепция повышения эксплуатационной надежности мостовых сооружений на автомобильных дорогах государств – участников СНГ на 2008 – 2015 годы, 2008. – 24 с.
4. Разживин Н.А. Технология и контроль качества работ на строительство мостов. – С.Пб, 2006. – 248 с.

Проф., д.т.н., – Куанышбаев Ж.М.,
ст. гр.ОП-09-1 – Рымбекова М.С, Сатбекова Н.М.

Карагандинский государственный технический университет

маг.Джумагулов С.Б.

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана

ВЫСОТНЫЙ СКЛАД ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

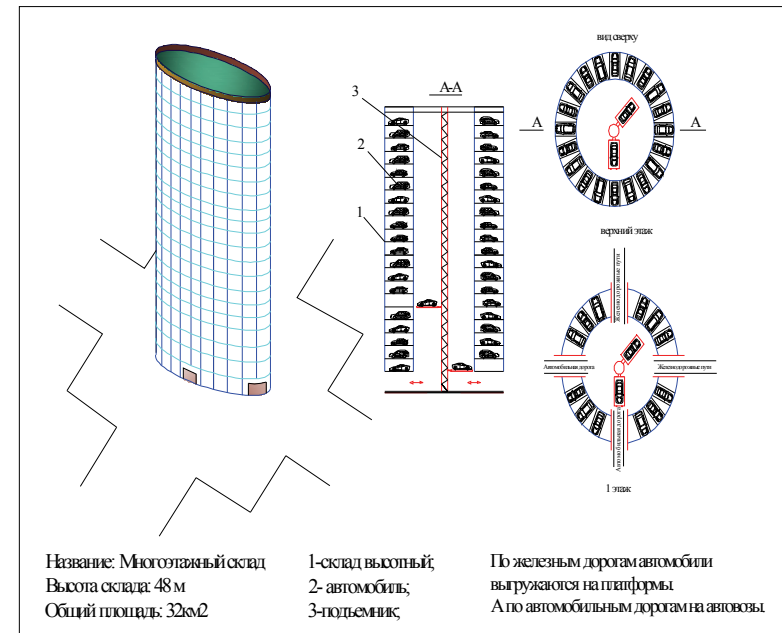
«Для каждого изделия, хранящегося на складе, расходы по его хранению должны быть ниже расходов, связанных с его отсутствием. Складирование существует только по этой причине».

Харольд. Е.Фирон, Майкл Р. Линдерс

Управление снабжением и запасами (С. 214)

Проектирование сквозных процессов в большинстве случаев дает оптимальное решение при условии накопления сырья, полуфабрикатов, готовых изделий в том или ином звене логистической цепи на некоторое время. Целостный проект показывает, что необходимо сделать с грузом в месте накопления. Возможно, поступившие грузовые единицы необходимо расформировать, товары переупаковать, какое – то время хранить, затем сформировать новые грузовые единицы и в нужный момент доставить потребителю. С этой целью в логистической системе организуется склад.

Склад – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю. Склады готовой



Литература:

1. Куанышбаев Ж.М, Айдикенова Н.К. Методическое указание к курсовой работе по дисциплине «Транспортная логистика», Караганда, 2013г.
2. Технологический расчет автотранспортного предприятия. Г.Г.Пивень, Караганда, 2004г.
3. Логистика. Гаджинский А.М, Москва, 2006г.
4. Куанышбаев Ж.М, Асылбекова Н.У, Айдикенова Н.К. Грузоведение, Караганда, 2011г.

Пасічник А. М., Іванов М. І.

Академія митної служби України

ЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНО ЛОГІСТИЧНИХ – ЦЕНТРІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Розвиток економіки України передбачає передусім розвиток транспортної системи, як в межах держави, так і інтеграція з іншими країнами. При цьому у формуванні логістичної інфраструктури транспорту ключове значення відво-

$$f_{пол} = \frac{Q_{год} * K_n * t_{xp}}{365 * p}, м^2$$

где $Q_{год}$ – годовой грузооборот, т; K_n – коэффициент неравномерности; t_{xp} – время хранения, (max 1,5 сутки);

$$f_{пол} = \frac{Q_{жыл} * K_n * t_{xp}}{365 * p} = \frac{400 * 14 * 365 * 1,5}{365 * 0,5} = 27888 м^2$$

3. Площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест складских работников

$$f_{сл} = 3,25 * 10 = 32,5 м^2$$

4. Расчет площадей дополнительных помещений

$$A = 2B + 3C, м$$

где B – ширина транспортного средства, м;

C – ширина зазоров между самими транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда;

$$A = 2B + 3C = 2 * 3 + 3 * 0,7 = 8,1 м$$

5. Высота склада

1 этаж – 5 м; 2-21 этаж – 2,15 м;

$$H = 20 * 2,15 + 5 = 48 м$$

Определяем площадь склада:

$$F_{общ} = \frac{f}{\alpha} = \frac{11200}{0,55} = 20363,7 м^2$$

Площадь склада $20363,7 м^2$. Площадь земельного участка, отводимого под строительство площадного склада для легковых автомобилей составит $2,03 га$.

Теперь определим площадь земли, отводимой под строительство высотного склада. Так как диаметр склада составляет $32 м$, то площадь склада составит

$$S = \pi * R^2 = 3,14 * 16 * 16 = 803,84 м^2$$

Площадь земельного участка, отводимого под строительство высотного склада составляет $0,803 га$.

Это обстоятельство необходимо учитывать при строительстве автомобильных заводов и примыкающих к ним высотных складов, позволяющих экономно использовать земельные участки в черте города.

производства позволяет содержать запас, обеспечивающий непрерывность сбыта. На складах торговли накапливаются и ожидают своего потребителя готовые изделия.

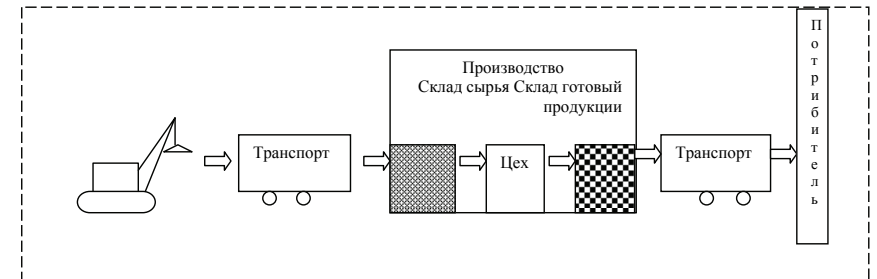


Рисунок 1 Логистическая интеграция

Представление о гармонично организованной логистической системе как о системе без складов ошибочно. Гармония в логистике достигается правильным сочетанием складского и транзитного способов продвижения вещественной субстанции от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Склад в логистике используется только тогда, когда это позволяет улучшить показатели сквозного процесса. Таким образом, роль склада заключается в создании условий для оптимизации материального потока.

Склады являются одним из важнейших элементов логистических систем. Объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов существует на всех стадиях движения материального потока начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем. Этим объясняется наличие большого количества разнообразных видов складов. Различаются склады и по высоте укладки грузов. В одних груз хранится не выше человеческого роста, в других необходимо специальные устройства, способные поднять и точно уложить груз в ячейку на высоте $24 м$ и более. Они могут иметь разные конструкции: размещаться в отдельных помещениях (закрытые), иметь только крышу и одну, две или три стену (полузакрытые). Некоторые грузы хранятся вообще вне помещений на специально оборудованных площадках, в так называемых открытых складах. Закрытые склады могут быть одноэтажные и многоэтажные. В складе может создаваться и поддерживаться специальный режим, например температура, влажность. Различаются склады и по степени механизации складских операций: немеханизированные, комплексно-механизированные, автоматизированные и автоматические. Существенным признаком классификации складов является возможность доставки и вывоза груза с помощью железнодорожной и автомобильным транспортом. Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова. Это объясняется тем, что в разных логистических процессах склады выполняют следующие функции:

- временное размещение и хранение материальных запасов;
- преобразования материальных потоков;
- обеспечение логистического сервиса в системе обслуживания.

Любой склад обрабатывает по меньшей мере три вида материальных потоков: входной, выходной и внутренний. Наличие входного потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. Выходной поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, внутренний – необходимость перемещения груза внутри склада. Следует отметить, что складская сеть является значимым элементом логистических систем. Построение этой сети оказывает существенное влияние на издержки, возникающие в процессе доведения товаров до потребителей, а через них и на конечную стоимость реализуемого продукта. Перечислим задачи, наиболее часто возникающие при проектировании логистических систем и непосредственно относящиеся к складам:

- сколько складов иметь в логистической системе;
- где разместить склады;
- иметь собственный склад, или пользоваться наемным;
- какие функции возлагаются на склад в проектируемой логистической системе.

Реализация функции временного хранения материальных запасов означает необходимость проведения работ по размещению грузов на хранение, обеспечению необходимых условий хранения, изъятию грузов из мест хранения.

Преобразование материальных потоков происходит путем расформирования одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования других. Это означает необходимость распаковки грузов, комплектования новых грузовых единиц, их упаковку, затаривание. Однако это лишь самое общее представление о складах. Любая из вышеуказанных функций может изменяться в широких пределах, что сопровождается соответствующим изменением характера и интенсивности протекания отдельных логистических операций. Это, в свою очередь, меняет картину протекания всего логистического процесса на складе. Рассмотрим функции различных складов, встречающихся на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя. На складах готовых изделий предприятий-изготовителей осуществляется складирование, хранение, подсортировка или дополнительная обработка продукции перед ее отправкой, маркировка, подготовка к погрузке или погрузочные операции. Площадь помещений хранения автомобилей определяется числом автомобилей, находящихся на хранении, типом стоянки и способом расстановки автомобилей. Независимо от расчета при общем количестве 100 и менее автомобилей, размещаемых на всех этажах, кроме первого, устраивается однопутная рампа(подъемник), предназначенная как для подъема, так и для спуска. При большем количестве автомобилей предусматривается двухпутная рампа, одна полоса движения которой служит для подъема, другая для спуска. Ширина проездной части рампы определяется в зависимости от размеров ав-

томобиля. Геометрические размеры стоянок определяется габаритными размерами автомобилей, количеством хранимых автомобилей, способом их расстановки, величиной нормируемых расстояний между автомобилями и элементами зданий и шириной проезда. Нормируемые расстояния в зонах хранения автомобилей установлены в зависимости от категорий автомобилей. Мы предлагаем вам многоэтажный склад(башня) для хранения легковых автомобилей. Высота башен – 48 м, каждая вмещает 400 автомобилей. Автоматическая система заменяет десятки рабочих и исключает повреждения машин, которые неизбежны при транспортировке вручную.

Характеристики подъемника:

- Грузоподъемность подъемника – 2500 ...3000 кгс;
- Скорость движения платформы подъемника – $0,71 \pm 15\% \text{ м/с}$;
- Высота подъема – 46...48 м;
- Количество остановок подъемника – 15...16;
- Питающая сеть: род тока – переменный,
 - напряжение – 380вольт,
 - частота – 50гц;
- Привод: мотор – редуктор для вертикального перемещения
 - мощность – 22,0кВт,
 - тормоз – сдвоенный пластинчатый электромагнитный,
 - диаметр шкивов (канатоведущего и контр – шкива) – 600мм;
- Платформа подъемника, включающая в себя клеть с манипулятором и поддоном,

- каркасного типа, открытая,
 - размеры наружные клетки – ширина 6400мм;
- высота 3800мм;
длина 6000мм;

Объем здания на один автомобиль 40-50м³.

При работе с материальными потоками на железнодорожном транспорте нужно определить площадь склада.

1. Определим полезную площадь склада

$$f = \frac{q_{\text{зан}}^{\text{max}}}{p}, \text{ м}^2$$

где $q_{\text{зан}}^{\text{max}}$ - запас материала на складе, т;
 $p \cdot 1\text{м}^2$ удельная нагрузка, т/м^2 .

$$f = \frac{q_{\text{зан}}^{\text{max}}}{p} = \frac{400 \cdot 14}{0,5} = 11200 \text{ м}^2$$

2. Площадь территории приема груза: