

MATERIÁLY
XIV MEZINÁRODNÍ VĚDECKO - PRAKTICKÁ
KONFERENCE

VĚDECKÍ POKROK NA PŘELOMU
TYSYACHALETY-2018

22 - 30 května 2018 r.

Volume 11

Stavebnictví a architektura

Geografie a geologie

Matematika

Technické vědy

Praha
Publishing House «Education and Science»
2018

Vydáno Publishing House «Education and Science»,
Frýdlanská 15/1314, Praha 8
Spolu s DSP SHID, Berdianskaja 61 B, Dnepropetrovsk

Materiály XIV Mezinárodní vědecko - praktická konference «VĚDECKÍ
POKROK NA PŘELOMU TYSYACHALETY-2018», Volume 11 : Praha.
Publishing House «Education and Science» -68 s.

Šéfredaktor: Prof. JUDr Zdenák Černák

Náměstek hlavního redaktora: Mgr. Alena Pelicánová

Zodpovědný za vydání: Mgr. Jana Štefko

Manažer: Mgr. Helena Žáková

Technický pracovník: Bc. Kateřina Zahradníková

**Materiály XIV Mezinárodní vědecko - praktická konference ,
«VĚDECKÍ POKROK NA PŘELOMU TYSYACHALETY-2018» , po
Stavebnictví a architektura. Geografie a geologie. Matematika.
Technické vědy.**

Pro studentů, aspirantů a vědeckých pracovníků

Cena 50 Kč

ISBN 978-966-8736-05-6

© Authors , 2018

© Publishing House «Education and Science» , 2018

TECHNICKÉ VĚDY

Metalurgie

Кисикова М. М., Быков Р. А., Скосарева Т. В.

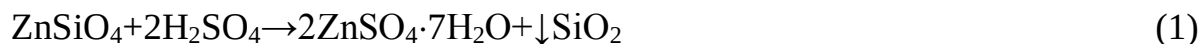
*Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.
Серикбаева, Казахстан*

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СЕРНОКИСЛОТНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ОКИСЛЕННОЙ ЦИНКОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ШАЙМЕРДЕН»

Объектом исследования является представительная проба окисленной цинковой руды месторождения «Шаймерден» весом 300 кг, отобранная на промплощадке цинкового завода РГОК АО «КАЗЦИНК».

После предварительного изучения характеристики крупности, вещественного состава отдельных классов руды было определено, что в крупных классах руды содержание цинка, железа и особенно диоксида кремния значительно ниже, чем в мелких классах, а масса крупных классов в 2,7 раза преобладает над массой мелких. Особенностью ситовой характеристики дробленой руды является повышенное содержание самых мелких классов (-0,044 мм), выход которых составляет 13% от руды, что может вызывать сложности при переработке обогатительными и гидрометаллургическими процессами. Основными цинксодержащими минералами являются каламин и смитсонит.

Для проведения исследований по переработке окисленной цинковой руды месторождения «Шаймерден» использовали технологию прямого "быстрого выщелачивания" (рисунок 1). Перевод ценного металла руды (находящегося в ней в виде окислов или растворимых силикатов) в полностью гидратированные растворимые сульфаты происходит в соответствии с суммарной реакцией выщелачивания цинка [1-2]:



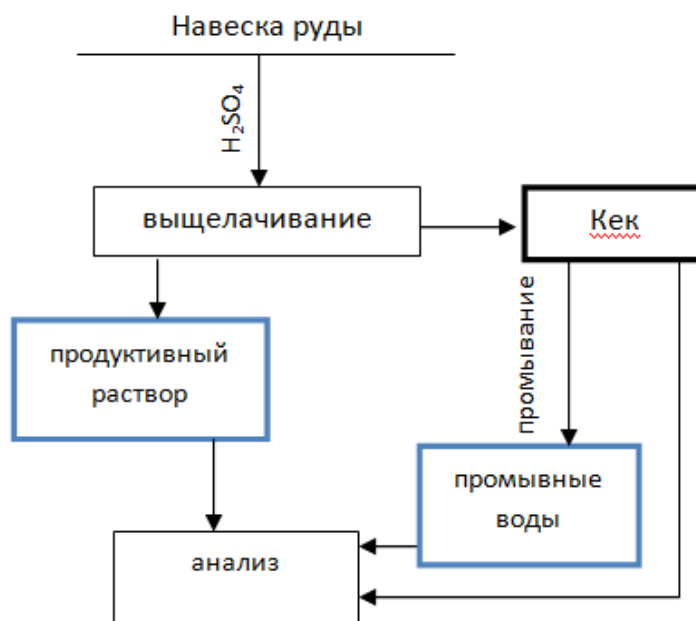


Рисунок 1 - Технологическая схема прямого выщелачивания окисленной цинковой руды.

Схема переработки включает выщелачивание окисленной цинковой руды предварительно приготовленным раствором серной кислоты, фильтрацию и промывание кеков водой. Процесс осуществляется следующим образом. Предварительно готовится раствор серной кислоты соответствующей концентрации, затем к полученному раствору добавляют навеску руды и проводится перемешивание пульпы. Значительная часть содержащегося в руде цинка выщелачивается быстро [3]. При дальнейшем перемешивании пульпы при комнатной температуре извлечение цинка в раствор несколько повышается, однако при этом в раствор переходят также железо и свинец. После этого пульпу выщелачивания фильтруют, значительная часть кремния содержится в кеке в виде хорошо фильтруемых соединений.

Процесс выщелачивания оксидов цинка и других оксидов из руды состоит из трех стадий. На первой стадии осуществляется перенос реагирующих частиц растворителя (H_2SO_4) к поверхности твердого тела (минералам руды), на которой происходит его взаимодействие с силикатами или карбонатами цинка. Вторая стадия - собственно взаимодействие растворителя с упомянутыми минералами. На третьей стадии осуществляется отвод продуктов реакции (ZnSO_4 , H_2O и др.) из зоны взаимодействия руды с растворителем. Скорость

взаимодействия растворителя с материалом руды очень велика. Лимитируют общую скорость растворения диффузионные процессы, протекающие в первой и третьей стадиях, так как прилегающий к поверхности минерала слой раствора постепенно обедняется серной кислотой и обогащается сульфатом цинка. Поэтому для обновления слоя растворителя вблизи поверхности частиц рудного материала и поддержания постоянной скорости растворения необходимо осуществлять постоянное перемешивание пульпы.

Большое влияние на скорость протекания реакций в процессе выщелачивания оказывает крупность руды. Скорость растворения ее в серной кислоте находится в прямой зависимости от величины удельной поверхности частиц (отношение площади поверхности к массе). Чем мельче зерна, тем больше удельная поверхность, полнее контакт их с раствором и выше скорость растворения. В связи с этим на выщелачивание направляли только предварительно классифицированный тонко измельченный материал, без крупных частиц или комков [2].

На скорость выщелачивания и степень извлечения ценного компонента в продуктивный раствор большое влияние оказывает крупность частиц руды. С уменьшением размера частиц скорость их растворения при прочих равных условиях, как правило, возрастает.

При выполнении исследований было изучено влияние следующих факторов на процесс выщелачивания окисленной цинковой руды месторождения «Шаймерден»: количество серной кислоты в выщелачивающем растворе, температура растворения, **продолжительность выщелачивания**, и **соотношения Т : Ж (твердого к жидкому) в растворе**.

Прямое сернокислотное выщелачивание проводилось отдельно на мелких классах (-1+0мм) и крупных классах руд (-20+1 м) предварительно измельченных до крупности-1+0 мм.

Эксперименты по определению концентрации серной кислоты проводили в следующих условиях: температура выщелачивания – 25°C; время выщелачивания – 1 ч; отношение Ж : Т = 1 : 4; навеска руды - 25 г; концентрация серной кислоты, г/дм³: 80, 100, 120, 140, 160, 180; объем раствора серной кислоты – 0,1 дм³; скорость оборота мешалки - 220 об/мин.

Результаты исследований прямого выщелачивания мелкой фракции руды показали, что повышение концентрации серной кислоты до 140 г/дм³ приводит к повышению извлечения цинка до 85,61% при кислотности среды pH=1,7 (таблица 1). Дальнейшее повышение концентрации растворителя, как видно из рисунка 2, увеличивает незначительно степень извлечения цинка в продуктивный раствор.

Таблица 1 – Степень извлечения цинка в продуктивный раствор в зависимости от концентрации серной кислоты для мелких классов руды (крупность -1+0 мм)

№	C(H ₂ SO ₄), г/дм ³	V _{фильтрата} , дм ³	Со- дер- жание Zn в филь- трате, г/дм ³	Содер- жание Zn в промыв- ной воде, г/дм ³	Сте- пень извле- чения Zn в филь- трат, %	Степень извле- чения Zn в промыв- ную воду, %	Степень извлече- ния Zn в продук- тивный раствор, %	pH
1	80	53	30,72	7,98	31,01	29,34	60,35	3,7
2	100	53	37,98	6,32	38,34	23,11	61,45	3,3
3	120	54	44,66	7,17	45,93	25,95	71,88	2,9
4	140	61	50,51	7,44	58,68	26,92	85,61	1,7
5	160	58	49,95	7,84	55,18	29,71	84,90	1,5
6	180	59	49,54	7,99	55,67	29,22	84,89	1,3

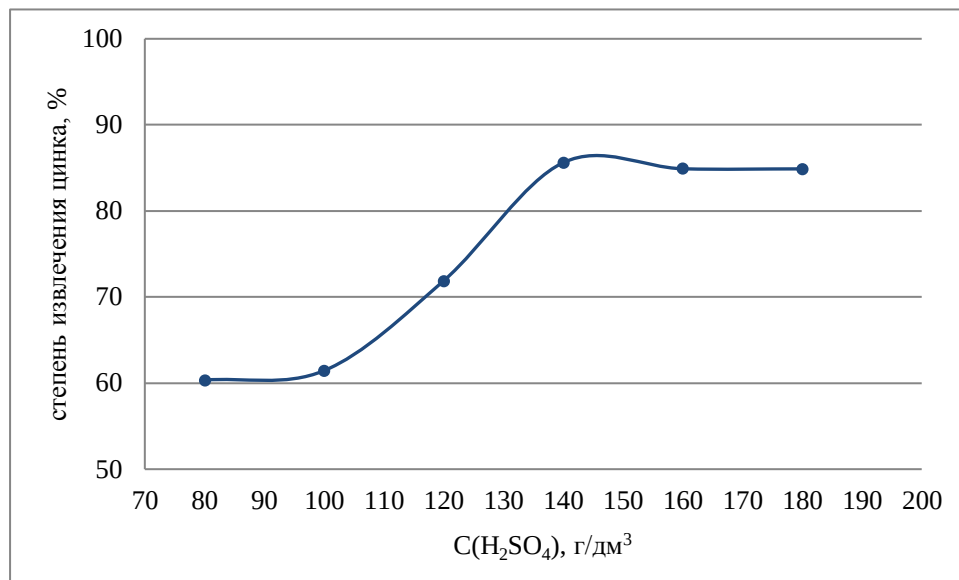


Рисунок 2 - Зависимость степени извлечения цинка в продуктивный раствор от концентрации серной кислоты (мелкие классы руды -1+0 мм)

Во второй серии опытов была установлена оптимальная концентрация серной кислоты, необходимая для извлечения цинка **в продуктивный раствор** из крупных классов окисленной цинковой руды (крупность -20+1 мм) предварительно измельченных до крупности -1+0 мм. Результаты извлечения цинка из крупных классов окисленной цинковой руды приведены в таблице 2 и на рисунке 3.

Таблица 2 – Степень извлечения цинка в продуктивный раствор в зависимости от концентрации серной кислоты для крупных классов руды -20+1 мм

№	C(H ₂ SO ₄), г/дм ³	V _{фильтрата} , дм ³	Со- дер- жание Zn в филь- трате, г/дм ³	Содер- жание Zn в промыв- ной воде, г/дм ³	Сте- пень извле- чения Zn в филь- трат, %	Степень извле- чения Zn в промыв- ную воду, %	Степень извлече- ния Zn в продук- тивный раствор, %	pH
1	80	50	24,25	5,19	23,09	19,57	42,67	3,9
2	100	50	29,76	8,21	28,34	30,65	58,99	3,5
3	120	52	40,81	9,16	40,42	32,80	73,22	3,0
4	140	58	43,67	9,18	45,75	33,22	78,97	1,8
5	160	55	43,12	11,28	45,17	41,68	86,85	1,6
6	180	57	43,1	10,65	46,79	38,13	84,93	1,4

Результаты анализа проведенных опытов показали, что содержание цинка в фильтрате крупных классов руды при концентрации серной кислоты 160 г/дм³ достигло 54,4 г/дм³, а степень извлечения цинка в фильтрат – 86,85% (pH=1, 6).

Применение при выщелачивании окисленной руды концентрации серной кислоты в растворах свыше 180 г/дм³ является нерациональным, так как это приводит к перерасходу реагента и не способствует увеличению степени извлечения цинка в продуктивный раствор. **Кроме того необходимо принимать во внимание, что с высокой кислотностью связано увеличение плотности раствора и повышение степени перехода в него вредных примесей.**

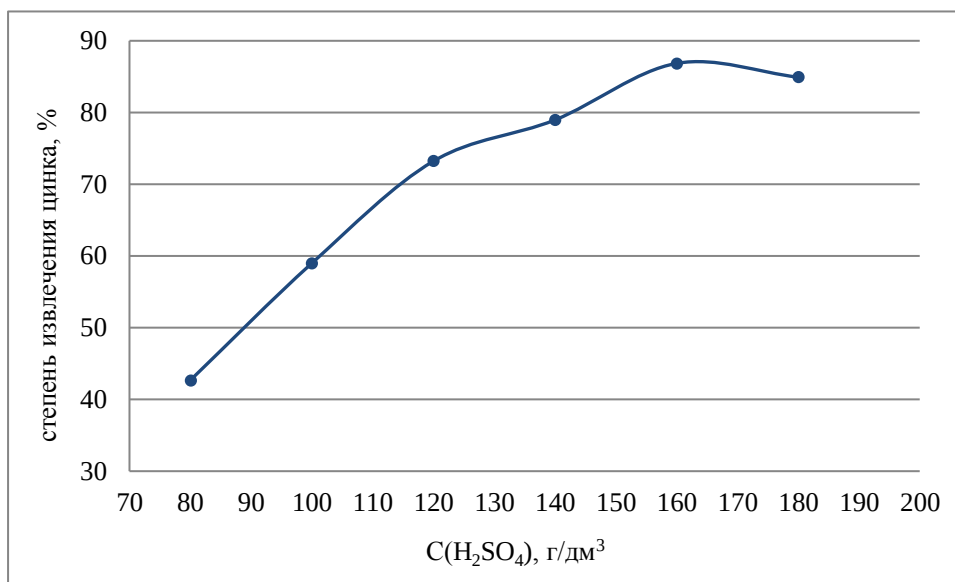


Рисунок 3 – Зависимость степени извлечения цинка в продуктивный раствор от концентрации серной кислоты (крупные классы руды -20+1,0 мм)

Аналогично были определены остальные параметры выщелачивания окисленной цинковой руды месторождения «Шаймерден» и установлено следующее:

1. С увеличением отношения Т:Ж происходит прямо пропорциональное снижение извлечения цинка, наибольшая степень извлечения цинка (80,79%) в продуктивный раствор наблюдается при соотношении Т:Ж=1:4;

2. При выщелачивании окисленной цинковой руды крупностью -1+0 мм значительная часть содержащегося в руде цинка выщелачивается очень быстро (в первые 30 мин), при дальнейшем перемешивании пульпы выщелачивания (до 2 ч) извлечение цинка в раствор остается постоянным, а затем понижается. При выщелачивании руды крупностью -20+1 мм (помол по классу -1+0 мм) максимальная степень извлечения цинка в раствор (80,82%) наблюдается при продолжительности выщелачивания 1 ч, однако уже после 30 мин проведения процесса выщелачивания наблюдается значительное извлечение цинка в раствор (80,05%);

3. При повышении температуры выщелачивания окисленной цинковой руды различной крупности степень извлечения цинка в раствор

понижается. Максимальная степень извлечения цинка в продуктивный раствор отмечается при температуре 40 °С.

Проведенная экспериментальная работа позволила усовершенствовать технологию обогащения окисленной цинковой руды месторождения «Шаймерден», которая обеспечивает сквозное извлечение 90% цинка из руды.

Литература:

1. Снурников А. П. Гидрометаллургия цинка: учеб. пособие. – М.: Металлургия, 1981 – 382 с.
2. Казанбаев Л. А., Козлов П. А., Кубасов В. Л. Гидрометаллургия цинка. Процессы выщелачивания, М.: Руда и Металлы, 2007-115 с.
- 3 Рамазанова Р.А., Серая Н.В., Быков Р.А. Кинетические исследования выщелачивания окисленной цинковой руды // Современные тенденции развития науки и технологий: Матер.Х Междунар. науч.-практ. конф. - Белгород, Россия, 2016. - № 1-1. - С. 106 - 109.

Mechanika

К.т.н. Данилова Л.Н., Мермерташ Берк

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ВНУТРЕННИХ ШЛИЦЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Шлицевые соединения служат для закрепления деталей на осях и валах в высоконагруженных машинах (автотранспорт, станкостроение, авиастроение и т.п.), в качестве неподвижных соединений ступицы с валом, для компенсации небольшой несоосности в подвижных соединениях под нагрузкой (сверлильные шпиндели, карданные валы) и без нагрузки (подвижные зубчатые колеса в коробках передач). В автомобилестроении шлицевые соединения применяются в коробках передач, в соединениях карданных валов и колесных механизмов. В авиационной промышленности шлицевые соединения применяют в турбинах авиадвигателей, фланцы в космонавтике и авиации применяются в качестве крепёжных деталей, передающих крутящий момент валов. В авиационных зубчатых передачах и редукторах применяют преимущественно эвольвентные шлицевые соединения с углом профиля 30 градусов, геометрические параметры которых регламентируются, в основном ГОСТ 6033-80, СТ СЭВ 269-76.

В настоящее время при протягивании используются две разновидности одинарной схемы резания это профильная, генераторная и также несколько вариантов групповой (прогрессивной) схемы резания. По генераторной схеме резания работают квадратные и обычные шлицевые внутренние протяжки, а также обычные плоские и фасонные наружные протяжки.

К недостаткам данной протяжки следует отнести отсутствие задних углов на боковых поверхностях зубьев. При глубине обрабатываемых канавок свыше 1,5 мм трение боковых сторон зубьев протяжки, не имеющих задних углов, по обработанной поверхности детали может привести к значительному увеличению усилия протягивания и отрицательно сказаться на качестве обработанной

поверхности. Этот недостаток решается в генераторных протяжках за счет корригирования профиля зубьев, таким образом, что угол профиля зуба протяжки становится меньше угла профиля обрабатываемой канавки, а вершины всех зубьев лежат на обрабатываемом профиле. Технологически это легко достижимо за счет шлифования профиля зубьев протяжки с подъемом ее заднего торца. Боковые поверхности зубьев такой протяжки не будут касаться обработанной поверхности детали, что позволяет снизить усилие протягивания. В свою очередь, корригированная протяжка вносит искажение в профиль обрабатываемой детали, который получается ступенчатой формы.

Для обеспечения требуемой шероховатости при протягивании боковых сторон шлицевых поверхностей корригированными протяжками, необходимо, чтобы высота «ступеней лесенки», образующейся вследствие коррекции, по нормали к протягиваемому профилю не выходила за пределы требуемой шероховатости. При обработке эвольвентного профиля теоретическая высота неровностей по нормали к обрабатываемому профилю выразится с достаточной степенью точности следующей зависимостью (рис.1):

$$\Delta h_i = s_z \sin \delta_i / \cos(\alpha_i - \delta_i),$$

где S_z – подъем на каждый шлицевый зуб в радиальном направлении;

δ_i – угол поднутрения на i -м зубе протяжки;

α_i – угол давления на i -м зубе протяжки.

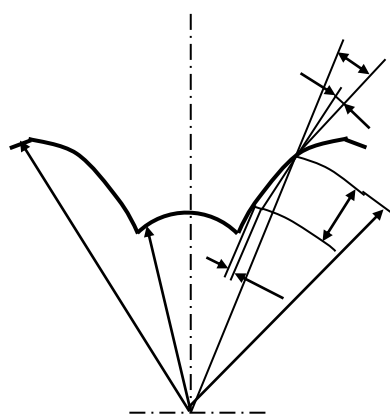


Рис. 1. Шероховатость поверхности в зависимости от углов поднутрения зубьев протяжки.

Так при протягивании эвольвентного профиля угол δ бокового поднутрения возрастает с увеличением угла давления α , максимальное значение неровностей обработанной поверхности будет соответствовать зубу на диаметре D:

$$\Delta h_D = s_z \sin \delta_D / \cos(\alpha_D - \delta_D).$$

Для определения оптимального по условию шероховатости обработки угла бокового поднутрения скорректированных эвольвентных протяжек, треугольных и прямоугольных протяжек производят в зависимости Δh от δ и получают:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\Delta h \cos \alpha}{S_z - \Delta h \sin \alpha}.$$

Рассчитанный по вышеописанной методике угол бокового поднутрения является одним из параметров исходных данных для расчета профиля скорректированной протяжки. На рис.2 показан пример расчета профиля шлифовального круга для коррекции шлицевой протяжки и расчета величины подъема заднего хвостовика в радиальном направлении на базовом зубе.

Расчет скорректированных параметров протяжки

Выход Расчет протяжки Новый расчет

Число шлицов N= 14 Шлицевое отверстие M= 0

Угол зацепления α = 30 Диаметр d_f = 0

Внутренний диаметр d= 33 Количество зубьев Z= 29

Ширина зуба по дел. окружности S= 3,9 Продольный угол шлицев B= 0

Диаметр протяжки D= 38 Угол поднутрения δ = 4

Средний диаметр d_{cp} = 0 Введите m= 2,5

Результаты расчетов ☒ Прямоугольные n=1 ☐ Непрямоугольные n=0

Координаты точек профиля впадины протяжки на базовом зубе

X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	X5	Y5
1,346	0,000	1,701	0,324	2,122	0,997	2,605	1,654	3,147	2,293

Заменяющая окружность

Координаты центра	Радиус	Погрешности замены	
		первая	вторая
X = 154,640 Y = -102,490	193,80	-0,082	0,027

Размер протяжки по роликам

На базовом	На контрольном	Диаметр ролика	Размер по лыске
15,795	16,517	5,178	-8,342

Элементы базового зубца протяжки

Подъем	Размер по зубомеру	Угол поднутрения
	толщина	высота
0,361	3,624	1,523
		4,000

Рис.2. Пример расчета параметров скорректированной шлицевой протяжки.

Větev inženýrství

Дудников В.С., Ромасько Ю.А.

Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара , Украина

АКВАРИУМ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Настоящее сообщение относится к области рыбоводства, в частности к аквариумам с устройствами для искусственного повышения содержания растворённого в воде кислорода, и может найти широкое применение при проведении медико-биологических исследований круговорота веществ в замкнутых экосистемах, например в космической биологии, а также в садовом рыбоводстве.

Вопросы насыщения воды растворённым кислородом (аэрация воды) имеют большое значение, так как неудовлетворительный кислородный режим в водоёмах с рыбой относится к числу основных факторов, сдерживающих повышение рыбопродуктивности, а в ряде случаев определяющих гибель рыбы.

Известно устройство для аэрации воды в водоёмах, в котором сжатый воздух от компрессора проходит через поры эластичного перфорированного материала [1]. Аналогичный принцип аэрации использован в аквариуме для рыб [2]. Недостатком известных устройств являются повышенные габаритно-весовые характеристики из-за необходимости использования воздушного компрессора и привода для него, что уменьшает возможность их применения для целей космической биологии.

Известен способ аэрации воды путём направленного перемещения волн, например путём периодического образования возбуждения в нескольких точках водоёма воронок, с образованием концентрично расходящихся кольцевых волн [3].

Применительно к условиям космического полёта этот способ неработоспособен, так как в условиях невесомости, из-за отсутствия сил гравитации, образование и распространение волн происходить не будет. Кроме

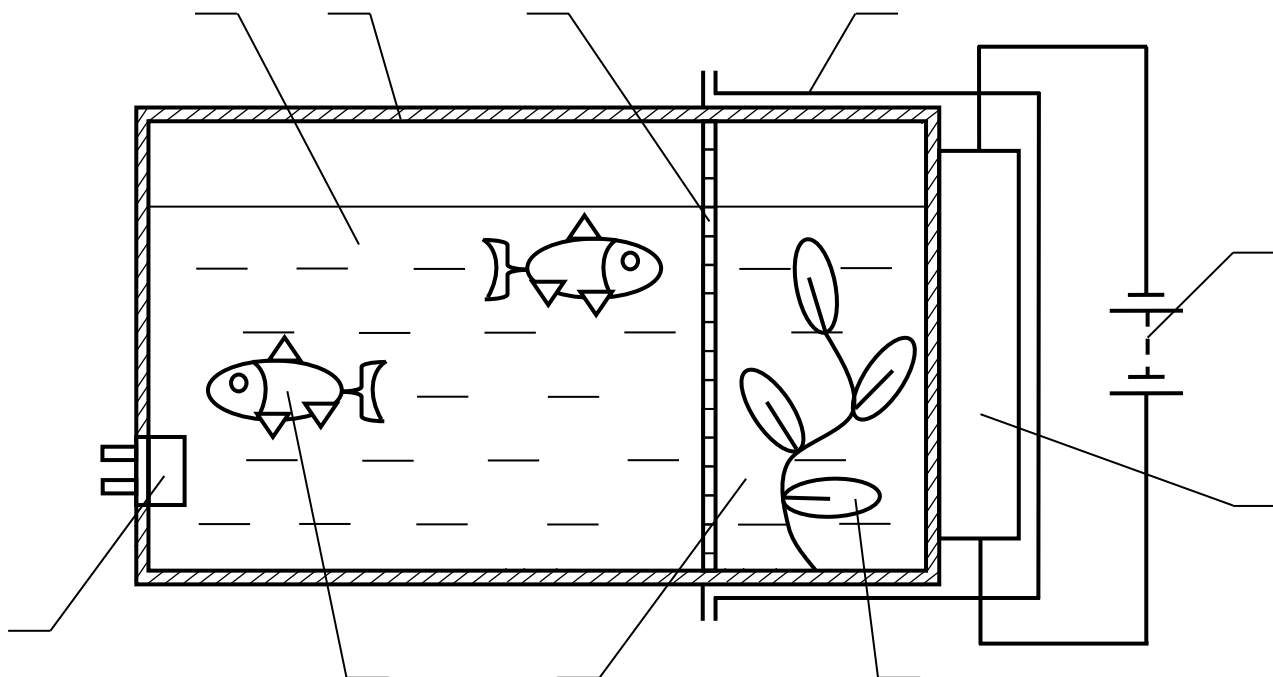
того, для аквариумов, особенно малых по объёму и с большой плотностью рыб, образование волн путём ударного внедрения инородных тел пугает рыб, что может привести к стрессу.

Известен также комнатный аквариум, содержащий ёмкость для рыб и водных растений, которые при освещении поглощают углекислый газ и выделяют кислород [4]. Генерируемый растениями кислород растворяется в воде, осуществляя её аэрацию. Вообще, только при наличии растений в аквариуме может поддерживаться подлинное биологическое равновесие.

Однако ночью или без освещения растения не фотосинтезируют, извлекают при дыхании из воды кислород и выделяют углекислый газ, что может привести к гибели рыбы. В наземных условиях ночью обычно используется компрессорный способ аэрации. В условиях же космического полёта постоянное освещение, как единственный способ аэрации, будет нарушать естественную смену дня и ночи для рыб, являясь дополнительным фактором, влияющим на развитие и функции биологических объектов (рыб), затрудняющим дифференцированное изучение влияния факторов космического полёта.

Авторами поставлена задача обеспечения независимости действия системы генерации кислорода от естественной для рыб смены дня и ночи.

Сущность предлагаемого аквариума поясняется чертежом.



Аквариум содержит ёмкость 1, разделённую перегородкой 2 на две части: 3 и 4. В большой части 3 размещены рыбы 5, а в малой 4 – водные растения 6.

Перегородка 2 выполнена газопроницаемой для кислорода и углекислого газа, например перфорированной механически или на молекулярном уровне, светонепрозрачной, например из чёрной фторопластовой плёнки. Малая часть 4 ёмкости 1 освещается искусственным источником света 7, например флуоресцентной лампой с источником питания 8. В большей части 3 ёмкости 1 установлен датчик 9 концентрации растворённого в воде кислорода. Ёмкость 1 выполнена из прозрачного материала, например, органического стекла, имеющего хорошие прочностные, весовые, технологические и токсикологические характеристики [5]. Малая часть 4 ёмкости 1 вместе с источником света 7 закрыта светонепрозрачным чехлом 10, который выполнен в виде системы шторок.

Аквариум работает следующим образом.

При освещении водных растений 6 естественным светом или от искусственного источника света 7 растения 6 поглощают углекислый газ, образующийся в результате жизнедеятельности рыб 5, находящихся в части 3 ёмкости 1, отделённой от растений 6 газопроницаемой перегородкой 2. При фотосинтезе растения 6 потребляют углекислый газ, выделяемый рыбами, и генерируют кислород, который растворяется в воде сначала в части 4 ёмкости 1, а затем через газопроницаемую перегородку 2 проникает в часть 3 к рыбам 5. Между частями 3 и 4 ёмкости осуществляется постоянный газообмен через перегородку 2.

При наступлении сумерек и ночи малая часть 4 ёмкости 1 закрывается вместе с лампой 7 светонепрозрачным чехлом 10. Включается искусственный источник света 7, работа которого осуществляется по специальной временной программе, при этом датчик 9 используется в качестве элемента обратной связи по концентрации растворённого в воде кислорода, поддерживая оптимальную его концентрацию или заданную программой.

Через прозрачные стенки ёмкости 1 осуществляется визуальное наблюдение за состоянием рыб и водных растений.

Так как перегородка 2 и чехол 10 выполнены светонепрозрачными, то работа лампы 7 не влияет на режим естественной смены дня и ночи для рыб 5.

Разделение ёмкости на две части, в одной из которых размещены водные растения, а в другой – рыбы, с помощью газопроницаемой светонепрозрачной

перегородки обеспечивает жизнедеятельность рыб и водных растений по независимым временным циклам.

Освещение водных растений искусственным источником света не нарушает естественной смены дня и ночи для рыб, что исключает появление побочного фактора, влияющего на жизнедеятельность рыб. Это повышает чистоту и корректность эксперимента, особенно при дифференциальном исследовании факторов космического полёта (невесомость, радиационная и магнитная обстановка и т. д.).

Обеспечивается насыщение кислородом воды в ночное время, предотвращая гибель рыб без применения дополнительного компрессорного способа аэрации. Управление режимом работы искусственного источника света обеспечивает изменение концентрации растворённого в воде кислорода, что даёт возможность исследования её влияния на жизнедеятельность рыб.

Выполнение светонепрозрачного чехла для части ёмкости с водными растениями в виде системы шторок позволяет сочетать естественное и искусственное освещение, приводя к экономии электроэнергии. Это позволяет уменьшить габариты и вес автономного источника питания искусственного освещения, что особенно важно при использовании аквариума для целей космической биологии.

Автоматизм срабатывания автономной системы генерации кислорода на основе фотосинтеза исключает необходимость вмешательства космонавта, что позволяет использовать подобные аквариумы в беспилотных автоматических космических полётах.

Аквариум представляет собой замкнутую биологическую систему без газообмена со средой кабины космического корабля, при этом обеспечивается полная стерильность как для обитателей аквариума, так и для экипажа космического корабля; отсутствует необходимость установки фильтров, компрессоров, насосов.

За счёт интенсификации процесса фотосинтеза уменьшается герметичный замкнутый культивационный объём, что приводит к уменьшению габаритов и веса всего аквариума. Это, с учётом стоимости объектов ракетно-космической техники, обеспечивает достижение значительного экономического эффекта.

Возможность увеличения плотности заселения аквариума (за счёт эффективности системы аэрации воды) приводит к увеличению экспериментального материала за время одного космического полёта, что повышает достоверность и научную значимость результатов эксперимента.

Возможность управления работой искусственного источника света позволяет путём изменения концентрации растворённого в воде кислорода исследовать влияние её на жизнедеятельность рыб.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 411814, кл. A01 K 63/00, 1974.
2. Патент Великобритании № 1275978, кл. A01 K 64/00, 1972.
3. Авторское свидетельство СССР № 530666, кл. A01 K 63/00, 1976.
4. Комнатный аквариум. П/р М.А. Пешкова. 3-е издание. Казахское государственное издание сельскохозяйственной литературы, Алма-Ата, 1964, с. 29-31. – прототип.
5. Н.И. Коньшин. Некоторые вопросы конструирования приборов для космической биологии и примеры их воплощения. Журнал «Космические исследования на Украине», № 12, 1978. - С. 37.

Transport

Дмитрієв А.А.

Державний університет інфраструктури та технологій, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МАШИН НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МІКРОСТРУКТУРИ МЕТАЛУ

У всіх морських і річкових портах України спостерігається старіння парку порталних кранів, які відпрацювали свої нормативні строки експлуатації і в будь-який момент часу можуть дати збій в роботі. Загальна кількість Вантажопідйомних машин, що відпрацювали нормативний строк експлуатації більше ніж в 1,5-2 рази становить близько 90% всієї техніки.

Існують наступні методи вирішення даних проблем:

купівля нового крана – найпростіший метод вирішення проблеми, але потребує значних капіталовкладень;

купівля крана, що був у вживанні зі строком служби 5-15 років, але даний варіант має наступні мінуси:

вихід із строю контактної апаратури, яка приводить до підвищеної вартості ремонтних робіт;

наявність великої кількості реле й контакторів, які приводять до великого обсягу робіт, проведених при ремонті й техобслуговуванні.

модернізація вже наявного крана є найдешевшим методом вирішення проблеми.

Досвід експлуатації підйомно-транспортного устаткування показав, що після закінчення нормативного терміну служби у 80% кранів залишковий ресурс металоконструкцій знаходиться в задовільному стані, тому, для забезпечення максимально терміну служби потрібно провести «оцінку залишкового ресурсу металоконструкцій».

Існують наступні методи які дозволяють здійснити оцінку залишкового ресурсу металоконструкції:

вимірювання коерцитивної сили

розрахунок залишкового ресурсу металоконструкції згідно РД 10-112-1-04

Для вирішення вищеназваних проблем пропонується визначати залишковий ресурс металоконструкції на основі дослідження мікрошліфів металу металоконструкції.

Основним недоліком методу оцінки ресурсу металоконструкцій по дослідженню мікрошліфів було те, що він відносився до методів руйнівного контролю, який вимагає пошкодження металоконструкції, але якщо досліджувати мікрошліф безпосередньо на об'єкті, або досліджувати зліпки мікрошліфа, то цей метод стає неруйнівним, а значить може застосовуватися як метод діагностики кранових конструкцій.

Даний метод полягає в тому, що в «небезпечних зонах» металоконструкції готується поверхня металу під мікрошліф та, за допомогою портативного мікроскопа, робиться знімок шліфа, або знімається зліпок та досліджується на стаціонарному мікроскопі. Після аналізу мікрошліфа можна визначити в якому стані знаходиться металоконструкція.

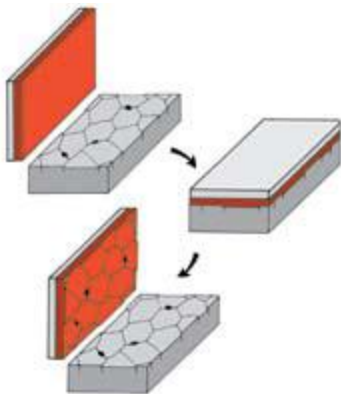


Рис. 1. Отримання зліпка мікрошліфа

Для отримання можливості користування вказаним методом необхідно довести наявність залежності стану мікроструктури металу від накопичених втомних пошкоджень та побудувати цю залежність у зручній для використання формі.

Для цього було виконано експеримент – із сталі 09Г2С, з якої виготовляються металоконструкції кранів були зроблені зразки та піддані втомним випробуванням до повного руйнування. Основною метою експерименту є визначення числа циклів до повного руйнування. Після чого зі

зразків були виготовлені мікрошліфи, які проглядалися і фотографувалися в оптичному мікроскопі при збільшеннях 600 крат. За допомогою оптичних зображень були ідентифіковані форма, типи і розміри зерен.

На фотографії мікрошліфів, збільшених оптичним мікроскопом, вираховувалася площа зерен та контролювалася зміни цих параметрів із зміною пошкодженості зразка. За отриманими результатами дослідження виявилось, що в міру руйнування метала розмір зерна зменшується і збільшується їх кількість.

Запропонована методика дозволяє виконувати оцінку стану металоконструкцій неруйнівним методом. При цьому досліджується не зміна певних властивостей металів, що залежать від змін в структурі металу, а досліджується безпосередньо сама структура металу, виключаючи певні похибки.

Література:

1. ГОСТ 5639-82 Методы выявления и определения величины зерна. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 45 с.
2. Thompson A.W., Backofen W.A. Effect of grain size on fatigue // Acta metallurgica. – 1971. – 19, No 7. – P. 597–606.
3. Троценко В.Т., Сосновский Л.А. Соппротивление усталости металлов и сплавов. Справочник. Ч. 1. – Киев: Наук. думка, 1987. – 510 с.

К.т.н. Мельник В.М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ДИЛЕРСЬКОЇ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Виробничо-технічна база (ВТБ) відіграє важливу роль в ефективній та прибутковій роботі СТО, а також становить значну частину виробничих фондів. На сьогоднішній день існує багато СТО, які мають ВТБ, що не відповідає специфіці рухомого складу, велика частина площ і виробничих будівель не використовується взагалі або використовується частково, обладнання не завантажено. До того ж значна частина обладнання є морально та фізично застарілою, а придбання нового сучасного не доцільно. Це все призводить до не раціонального використання та простою виробничих потужностей.

Проте однією з основних умов надання послуг по ТО та ПР це наявність необхідного обладнання, вартість запропонованих послуг має бути меншою ніж у порівнянні з іншими СТО чи ремонтними майстернями або більш якісною.

Відома розроблена комплексна модель виробничої системи підприємства автомобільного сервісу (ПАС), яка детально описана в [1, 2, 3], що дозволяє моделювати роботу ВС ПАС в реальному часі при будь-яких законах розподілу як вхідного потоку замовлень, так і часу виконання робіт у типових підрозділах підприємства.

Така модель включає функціональну модель виробничих процесів підприємства автосервісу (ПАС), виділених згідно з вимогами ДСТУ ISO 9001-2001 [4], що складається з графічних діаграм, виконаних відповідно до методології IDEF0 [3, 4], регламентів виробничих процесів, а також імітаційної моделі діяльності ПАС, яка дозволяє отримати числові значення параметрів ВС ПАС для визначених умов роботи [5].

Аналіз досліджень і публікацій показує, що створена значна кількість математичних моделей виробничих систем, подібних до підприємств автосервісу. Перш за все, такі виробничі системи відносяться до класу систем масового обслуговування (СМО), теорія яких достатньо розроблена для

простіших стаціонарних потоків вимог [5]. Дослідження процесів в СМО за таких умов базується на працях А.А.Маркова. Але методи теорії масового обслуговування можуть застосовуватись до обмеженого кола задач, тому що базуються на суттєвих спрощеннях, таких як, наприклад, стаціонарність, відсутність післядії та ординарність процесів у системі.

Більш широкі можливості має імітаційне моделювання, яке базується на використанні методу статистичних випробовувань. Подібні імітаційні моделі виробничих систем підприємств автомобільного транспорту та сервісу розглядались, наприклад, в роботі [6, 7] та інших. Але в існуючих моделях не враховані всі особливості роботи ВС ПАС. Також, необхідно адаптувати критерії оптимізації до особливостей функціонування ВС ПАС.

Метою роботи є дослідження параметрів виробничої системи ПАС та встановлення найбільш проблемних ланок виробництва.

Функціональна схема ВС та функціонування виробничої системи типового підприємства автосервісу, яку відображає імітаційна модель, а також сама модель детально описані в [1]. ВС ПАС представлена як сукупність виробничих підрозділів, що виконують такі функції, як:

- підрозділ 1 – прийом клієнтів (вимог, заявок на обслуговування) та оформлення замовлення;
- підрозділ 2 – прибирально-мийні роботи;
- підрозділ 3 – виконання замовлення (діагностування, поточний ремонт, технічне обслуговування, встановлення додаткового обладнання, тюнінг);
- підрозділ 4 – здійснення технічного контролю виконання робіт;
- підрозділ 5 – передача автомобіля клієнту.

Попередні дані показників роботи ПАС при наведених вище вихідних даних показали, що за період роботи підприємства ТзОВ "Модерн-Авто" по 8 годин за зміну було прийнято 968 автомобіль, а час роботи підприємства (з початку роботи до виходу з підприємства останнього автомобіля) склав 305 днів в році. За цей період ПАС отримало прибуток від ТО і ПР 256574 грн. При цьому годинний прибуток склав $\Pi_{год} = 841$ грн., рентабельність дорівнювала $r=0,21$, а середній час виконання замовлення $T_{zm} = 5,5$ год.

За даних умов роботи інтенсивність надходження заявок на обслуговування складала $\lambda = 0,4$ автом./год., а коефіцієнт завантаження

підрозділів ψn , що є відношенням інтенсивності надходження заявок на обслуговування λ до інтенсивності обслуговування у відповідному підрозділі μn дорівнював відповідно: $\psi=0,72$. Тобто за умов детермінованого процесу ВС має справлятися з потоком заявок без черг. Також визначено, що за реальних умов роботи сукупні простой автомобілів у чергах перед постами в підприємстві склали 216 годин, а простой постів або виконавців робіт – 73 годин. При цьому сукупна втрата часу клієнтами в чергах перед столом замовлень дорівнювала 42,3 години, а простой менеджерів столу замовлень – 191 годин.

Аналіз показників показує, що спостерігається тенденція до збільшення середнього часу виконання замовлень та зменшення продуктивності ВС.

Місячний прибуток та рентабельність ПАС на протязі року знижується до 135 тис. грн. та 19 % відповідно. Таке розсіювання є досить негативним, адже вартість нормо. год роботи ремонтного працівника ТзОВ «Модерн-Авто» становить 205 грн. і цей показник в ідеальному варіанті мав би відхилятися від даного значення не більше $\pm 10\%$. На рис. 8.4 показано результати дослідження залежності середнього часу очікування поста на ПАС від місяця роботи.

За результатами дослідження встановлено, що середній час очікування поста становить 2,5 год і зростає.

За даними показниками можна зробити висновок, що ПАС ТзОВ «Модерн-Авто» потребує оптимізації параметрів ВС з метою зменшення часу обслуговування автомобілів, отримання максимального прибутку та використання оптимальної кількості постів ТО і ПР.

Литература:

1. Андрусенко С.І., Бугайчук О.С. Математична модель виробничої системи підприємства автосервісу. // Вісник НТУ. – К.: НТУ, 2007. – Випуск 14. – С. 177 – 184.
2. Андрусенко С.І., Лобода А.В., Бугайчук О.С. Дослідження виробничої системи підприємства автосервісу з використанням її імітаційної моделі. //Вісник НТУ: В 2-х частинах: Ч.2. – К.: НТУ, 2007. – Випуск 15. – С. 10 – 17.
3. ДСТУ ISO 9001-2001. Системи управління якістю. Вимоги.

4. Р50.1.028–2001."Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Методология функционального моделирования."– М.: Госстандарт России, 2000. http://www.cals.ru/standards/standardization/P_50_1_028.pdf .
5. Гавриленко В.В., Цуканов І.М., Парохненко Л.М. Комп'ютерні технології в розв'язанні задач теорії масового обслуговування на транспорті: Навчальний посібник. – К.: НТУ, 2006. – 223 с.
6. Луйк И.А. Применение экономико-математических методов и моделей при проектировании технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие. – К.: УМК ВО, 1989. – 80 с.
7. Дауров Д.С. Разработка методики оптимального использования мощности предприятий автосервиса в малых городах: Дисс. канд.техн.наук: 5.22.10. – Черкесск: КЧГТИ, 2000. – 181 с.

Narimanov A. B., Aidarbayeva D. R.

Students, group TC-(CH)-15-2, TC-(CH)-16-4. KazATC named after M. Tynyshpayev., Almaty

**Research supervisor: Candidate of Technical Sciences, associate professor
Uteshbaeva A. A.**

PERSPECTIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION OF HIGHWAYS

Key words:

"highways", "research works", "autoroads", "new technologies", "Construction Norms and Regulations", "construction materials".

Abstract. In this scientific article the main problems on highways, and the reasons of emergence of these problems were considered. Thanks to research works and works on definition of problems, new technologies at construction of highways were offered.

Highways represent a complex of the engineering constructions intended for ensuring the year-round, continuous, convenient and safe motion of cars with a design load and the established speeds at all seasons of the year and in any conditions of weather. The road bed, road clothes, bridges, pipes and other artificial constructions, arrangement of roads and protective road constructions, buildings and constructions of road and motor transportation services are a part of this complex.

Parameters and condition of all elements of the road and road constructions define technological level and operational road condition.

Construction of roads in Kazakhstan remains to one of the most relevant tasks. Today about 65% of road networks need reconstruction and bringing to a normative state. A quarter of settlements of the state remains without year-round road communication. For a solution it is necessary to implement the latest technologies in construction of roads.

The main objective which gets in the way of development of the domestic road industry now, – to create conditions under which construction of qualitative roads with big term without repair of operation will become favorable to all. Certainly, in this question the refusal of outdated materials and transition to a new step of development

of which use of the innovation technologies and decisions is characteristic is of particular importance. Contrary to steady opinion, an innovation in construction can be economically justified. New materials considerably prolong life cycle of a roadbed, saving regions from need of frequent and expensive repairs. Special attention in this case deserve area with permafrost soil and regions with close climatic conditions of which seasonal freezing of soil is characteristic.

Construction of the road in such regions is complicated by changes of a road bed which are inevitably involved by laying of asphalt pavement. The most often found type of deformation in such areas – rebound, it comes in view of expansion and moving of water to cryosolic layers of earth from warm. Besides, change of the movement of underground waters can lead to their break on a surface.

Long-term experience and scientific research proved that the durability and durability of a road carpet are directly connected with the correct regulation of the water and thermal mode of a road bed. In this regard a special role is played by implementation of the current technologies and materials capable to provide long maintenance free operation of roads in any climatic conditions, including severe regions of the Kazakhstan North.

If we approach new technologies more precisely and we will get acquainted with them closer.

1) Winter asphalt concrete

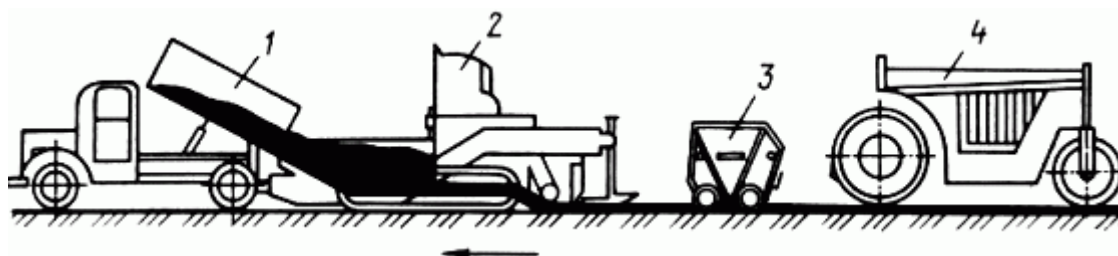
Especially for northern areas where under the influence of negative temperatures the covering loses plasticity and bursts under the influence of loadings. Construction of roads on new technologies provides use of asphalt concrete and crushed-stone and mastic mixes on the basis of cubical crushed stone from the stabilized bitumen.

Special polymeric additives allow a covering to keep plasticity at a temperature up to $\square 20^{\circ}\text{C}$. The indicator of frost resistance of such basis of F-400 – maintains 400 cycles of freezing and defrosting.

2) Cubical crushed stone

In the European countries new technologies of road construction showed good results, but to implement them own developments were carried out to northwest and northern regions of Kazakhstan.

New technologies of the road carpet made in St. Petersburg consist in use of crushed stone of a cubic form by fraction 3-5, 5-10 and 10-14 of mm. Crushed stone is received at the plant as a result of crushing and elimination on special crushing nodes. The cubic form is reached for 85% that allows to receive the covering steady against chips, cracks and deformations during the laying and consolidation.



Pic.1. Technology scheme of works with cubic crushed stone:

1st car dump truck; 2nd asphalt paver; 3rd distributor of crushed stone; The 4th skating rink (the arrow showed driving direction of cars)

Advantages of asphalt concrete with cubic crushed stone:

- the built highways correspond to 1 category;
- the durability of a covering is 3 times higher, than at traditional asphalt;
- resists to education freeze under the influence of intensive loadings in the conditions of high temperatures;
- economy of crushed stone for 20%, bitumen for 35%;
- achievement of high extent of consolidation of asphalt concrete mix at reduction of number of passes of a skating rink;
- general reduction of labor costs by construction by 40%;
- at movement of cars noise of wheels decreases and the coupling coefficient increases by 35%
- increase in resilience to shift of a top ply in places of braking at intersections and stops.

3) New asphalt from old

Due to profitability and high performance the technology of recycling became very popular today. The special self-propelled complex cuts off an upper part of the

old damaged asphalt, splits up it, mixes with the modern knitting solutions and again stacks.

It is almost asphalt plant on wheels which uses secondary asphalt as raw materials, and process of dismantling and laying happens continuously. Such way of repair excludes costs of new raw materials and its delivery and also doesn't demand recycling. Thanks to use of the better knitting structures adapted for secondary raw materials, the cloth meets all normative requirements.

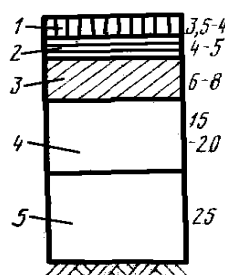
4) Perspectives of domestic technologies

New technologies in construction of highways aren't satisfied with what has already been achieved. Domestic developments are conducted by the research institute of concrete and steel concrete conducting in Kazakhstan. One of the most perspective projects is on a closing stage. Waste of combined heat and power plant and metallurgy are applied in the construction industry for a long time, but today the attention of scientists was drawn by huge reserves of technical sulfur. Except natural reserves, it is gray – a by-product at oil refining, natural and fuel gases. Its use in construction will solve not only a problem of receiving high-quality materials, but also a question of utilization of sulfur-containing waste.

Now new technologies in road construction of Kazakhstan will have a reliable source of raw materials, and their cost value will manage much below.

At the device of asphalt pavement special attention is paid to a basis surface preparation. Asphalt distributors from computer controlled expense knitting — a cation-active bituminous emulsion — in the limits demanded Construction Norms and Regulations 3.06.03-85 are used to subprimer of an underlying constructive layer of road clothes. Distribution of asphalt concrete mix is carried out by asphalt pavers of Vögele-Super 1800 and Vögele-Super 2500 with the system of automatic tracking vertical marks and an active operating part of preliminary consolidation of asphalt concrete (the ramming bar, the vibrating plate and the pressing levels), on all width of the arranged constructive layer. It excludes longitudinal interface of adjacent strips and respectively probability of formation of a longitudinal crack in an interface seam. Ensuring flatness of distribution of asphalt concrete mix is reached by use of high-precision electronic and laser geodetic instruments during the shooting of the basis and installation of a templet-controlled string, constant amount of mix before operating parts of the stacker, continuous motion of the stacker with constant speed without stops. Uninterrupted delivery of mix with the minimum losses of temperature is along the line

provided with the specialized Volvo and MAN cars dump trucks with a loading capacity of 27 tons. Use of dump trucks with a big loading capacity reduces the number of giving of cars to the stacker, reduces probability of formation of roughnesses on the arranged constructive layer. The developed technologies and the modes of consolidation of asphalt concrete mixes the skating rinks on pneumatic wheels combined, static and vibration depending on type of mix and ambient temperature, allow to give to asphalt concrete in a covering the required density and physico mechanical properties, to exclude formation of a track.



Pic.2. A design of road clothes with asphalt pavement:

- 1 - a top ply of asphalt concrete, 2 - a lower coat of porous asphalt concrete, 3 - the crushed-stone (gravel) mix processed knitting
- 4 - a lower coat of the basis (crushed stone, gravel, slag), 5 - the draining layer (sand)

Considering all problems on highways, we have to study more methods of the solution of problems and implement new technologies. Our purpose – construction of the qualitative and reliable road which will serve long time. It we will make steady an economic fortune of the country, and also considerably we will improve the ecological system of the environment. The specified factors are a basis of the advanced country. New and perspective methods in technology of construction of the highway open great opportunities at development of the state. Making changes to technology of construction, we improve production of raw materials. Studying each territorial area, there are steady projectible works. And having improved material for construction, our roads will live much longer, and it is the main indicator of our main objective.

Energetická

Решетилова А.К., магістрант зварювального факультету
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

АЛЮМІНІЙ ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕПЛООБМІННИКІВ

Алюміній – це метал, який має такі характеристики, що задовольняють запитам найрізноманітніших галузей промисловості. Авіаційна промисловість, автомобілебудування та інші галузі охоче застосовують цей метал через його легкість ($2,702 \text{ г/см}^3$) у чистому виді або у сплавах. Залежно від сфери застосування і необхідних властивостей існують сплави на основі цинку, міді, кремнію або магнію. Серед сплавів, згаданих вище, сплав алюмінію з кремнієм має найкращі властивості для використання в обладнанні.

Сплави групи Al-Si (алюміній-кремній) знаходять своє застосування у виробництві теплообмінників з дуже складною формою, яка збільшує поверхню теплообміну і покращує проходження теплоносія. Мета полягає в тому, щоб оптимізувати теплопередачу в компактному обсязі.

Коефіцієнт теплопередачі для алюмінію в 5 разів більше, ніж для сталі, і в 7 разів більше, ніж для нержавіючої сталі. Відомо, що алюміній передає тепло краще, а використовуючи цей матеріал, можна зменшити поверхню теплообміну і при цьому забезпечити передачу тієї самої потужності. Таким чином, за однакової потужності теплообмінники, виготовлені з алюмінію, більш компактні.

Матеріал	Теплопровідність (Вт/(м×К)) за температури 20°C
Сталь	46
Нержавіюча сталь	26
Алюміній	237

Як уже зазначалося, алюміній дуже легкий, тому його часто використовують з метою зменшення ваги обладнання.

Матеріал	Густина (г/см ³)
Сталь	7,3
Нержавіюча сталь	8
Алюміній	2,7

Отже, крім компактності алюмінієвих теплообмінників та хорошої теплопровідності матеріалу перевагою є значне зменшення ваги. Таким чином, є можливість створювати теплообмінники, які займають значно менше місця і мають меншу вагу, тобто набагато зменшується навантаження на стіни і підлогу приміщень, а також вивільняється простір для компонування теплообмінної апаратури.

Алюміній справляє ідеальний механічний опір для оптимізації низькотемпературного режиму зворотної лінії. Однорідність і гнучкість сплаву Al-Si дають змогу використовувати його у роботі з великими різницями температур між прямою та зворотною лінією (до 30° C) без ризику втоми матеріалу, викликаній повторюваними тепловими напруженнями протягом робочого циклу, які могли б призвести до аварійної ситуації.

Теплообмінник зі сплаву алюмінію з кремнієм має відмінну корозійну стійкість, що ідеально підходить для використання його в конденсаційній техніці. Це найцінніше, тому що принцип конденсації передбачає контакт поверхонь теплообміну з конденсатом, який має кислотні властивості й спричинює корозію металів, особливо якщо вони навантажені або ослаблені. Корозійна стійкість алюмінію пов'язана зі здатністю його поверхні ставати пасивною, тобто бути інертною стосовно корозії. Зазвичай при контакті з водою або киснем на поверхні утворюється суцільний захисний шар оксиду алюмінію: глинозем або «пасивний шар». Саме ця властивість алюмінію захищає поверхню від агресивного впливу конденсатів під час контакту з димовими газами і робить цей метал ідеально відповідним для принципу конденсації. Стікання конденсату вниз по поверхні теплообміну забезпечує самоочищення теплообмінника і запобігає відкладенню залишків і незгорілих частинок, які можуть послабити теплопередачу, зберігаючи тим самим захисний алюмінієвий шар, який гарантує корозійну стійкість.

Більше того, алюміній слабочутливий до точкової корозії, яка часто пов'язана з використанням занадто жорсткої води для заповнення установки. Як приклад, нержавіюча сталь вразлива при концентрації хлоридів більше, ніж 100 мг/л, а мідь – до сульфатів, які швидко призводять до наскрізної корозії.

Алюміній також не вразливий до повітря, так як шар оксиду алюмінію ефективно захищає його від окислення киснем. Також він має гарні показники опору до нейтрального і навіть кислотного рівня рН, добре витримує контакт з водою навіть у разі відсутності водопідготовки.

Окремо слід враховувати особливості контактного зварювання алюмінію при виготовленні теплообмінників. Важливо пам'ятати, що під час зварювання метал може перегріватися. Причиною є висока електропровідність матеріалу. В такому випадку можливе приварювання (залипання) електроду і заготовки.

Зварюванню можна піддавати деталі різної форми: плоскі, профільні, круглі заготовки. Деталі з'єднуються за допомогою стискання з певним зусиллям для зменшення зазору. Після стиснення через електроди подається електричний струм великої щільності, яка може досягати 1 кА/мм², в результаті чого виходить зварювальне з'єднання. Контактне зварювання алюмінію можливе тільки при таких жорстких режимах, при цьому час дії струму (період зварювання) визначається з огляду на товщину металу. Щоб уникнути перегрівання зварювання виконується потужними, нетривалими імпульсами. Для зварювання алюмінію необхідні машини великої потужності, щоб забезпечити жорсткі режими.

Отже, основними властивостями, через які варто зупинити свій вибір на використанні алюмінію для виробництва теплообмінників, є: низька щільність, механічний опір, стійкість до корозії, довговічність, тягучість, пластичність, відмінна теплопровідність.

Список літератури:

1. Попович В. Технологія конструкційних [матеріалів](#) і [матеріалознавство](#) / В. Попович. – [Львів](#): Світ, 2006. – 223 с.
2. Пахаренко В.А. Зварювання тиском / В.А. Пахаренко. – Київ: Екотехнологія, 2011. – 272 с.
3. Технология и оборудование контактной сварки / Б.Д. Орлов, А.А. Чакалев, Ю.В. Дмитриев и др.; под. общ. Ред.. Б.Д. Орлова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. 352 с.

Ас. Моссаковський В.І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

ТЕПЛОВИЙ СТАН КАБЕЛЬНОГО ВВОДУ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ ЖИВЛЯЧОЇ МЕРЕЖІ ЛОКАЛЬНОГО МІКРОРАЙОНУ

За елементарний проміжок часу dt в провіднику виділяється кількість теплоти:

$$dQ = P \cdot dt = I^2 \cdot R \cdot dt$$

Кількість теплоти, що призведе до нагрівання становитиме:

$$dQ_1 = G \cdot c \cdot (\theta - \theta_0)$$

Кількість теплоти, що відводиться з поверхні провідника за елементарний проміжок часу dt за рахунок тепловіддачі:

$$dQ_2 = K \cdot F \cdot (\theta - \theta_0) \cdot dt = K \cdot F \cdot \theta \cdot dt$$

Складаємо рівняння теплового балансу:

$$dQ = dQ_1 + dQ_2 = I^2 \cdot R \cdot dt = G \cdot c \cdot (\theta - \theta_0) + K \cdot F \cdot \theta \cdot dt$$

і розв'язуємо це рівняння відносно температури, що змінюється у часі:

$$\theta(t) = \frac{I^2 \cdot R}{K \cdot F} \cdot \left(1 - e^{-\frac{K \cdot F}{G \cdot c} t} \right)$$

де I – діюче значення струму у провіднику, А; R – активний опір провідника, Ом; G – маса струмопровідної жили, кг; c – теплоємність, Дж/(кг·°С); K – загальний коефіцієнт, враховує усі види тепловіддачі, Вт/(м²·°С); F – площа поверхні охолодження провідника, м² [1].

Виконаємо моделювання процесу нагрівання силового низьковольтного кабелю від протікання електричного струму. Розглянемо фрагмент живлячої мережі локального мікрорайону. До деякої трансформаторної підстанції, нехай ТП12, підключені об'єкти: два житлові будинки, №№6,7; школа, №49; хімчистка, №61. Кожен з об'єктів характеризуються своєю величиною навантаження [2].

Наведемо розрахунок навантаження вказаних споживачів у табличному вигляді, табл.1, 2.

Таблиця 1 – Навантаження житлових будинків

№	Кількість квартир	Кількість поверхів	Кількість під'їздів	Питоме навантаження на квартиру, кВт	Потужність ліфтів, кВт	Потужність сантехнічних установок, кВт	Потужність усіх квартир, кВт	Активне навантаження житлового будинку, кВт	Повне навантаження, кВА
6	216	9	6	0,86	16,45	10,8	185,76	220,69	224,48
7	160	9	4	0,922	12,96	8	147,52	174,49	177,48

Значення коефіцієнтів потужності для: квартир $\cos(\varphi_{\text{кв}})=0,98$; ліфтів $\cos(\varphi_{\text{л}})=0,65$; сантехнічних установок $\cos(\varphi_{\text{сант}})=0,8$.

Таблиця 2 – Навантаження господарських об'єктів

№	Найменування	Характеристика об'єкту	Питоме навантаження	Коефіцієнт потужності	Активне навантаження, кВт	Повне навантаження, кВА
49	Школа	1600 учнів	0,25 кВт на 1 учня	0,95	400	421,1
61	Хімчистка	360 кг	0,08 кВт на 1 кг речей	0,75	28,8	38,4

У живлячому кабельному вводі для даних об'єктів міститься два кабелі. Робочий струм за нормального режиму роботи становить:

$$I_p = \frac{S}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}}$$

Значення I_p потрібно порівняти з допустимим для кабелю обраного перерізу. В післяаварійному режимі один з двох кабелів вводу випадає, тому значення струму становитиме:

$$I_{\text{п/ав}} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}}$$

Потрібно виконувати умову $I_{П/AB} < I_{доп} \cdot 1,3$ – струм в післяаварійному режимі не може перевищувати допустимий для даного перерізу на величину, більшу за 30%.

Наступним кроком є виконання перевірки на допустиму втрату напругу:

$$\Delta U_P = \frac{P \cdot r_0 \cdot L}{2 \cdot 10 \cdot U_{НОМ}^2} \leq 5\% \qquad \Delta U_{П/AB} = \frac{P \cdot r_0 \cdot L}{10 \cdot U_{НОМ}^2} \leq 10\%$$

На основі вище викладеного обраний переріз кабелю або приймається до роботи, або підсилюється, або навіть зменшується. В табл. №3 наведемо струмові навантаження та довжини ділянок, а на рис. 1 наведемо фрагмент живлячої мережі локального мікрорайону

Таблица 3 – Струмові навантаження та довжини ділянок

Лінія	I_P , А	$I_{П/AB}$, А	Довжина, м	Кількість вводів
ТП13 – 6	170,53	341,06	40	1
ТП13 – 7	134,83	269,65	80	1
ТП13 – 49	159,95	213,27	60	2
ТП13 – 61	29,17	58,34	60	1

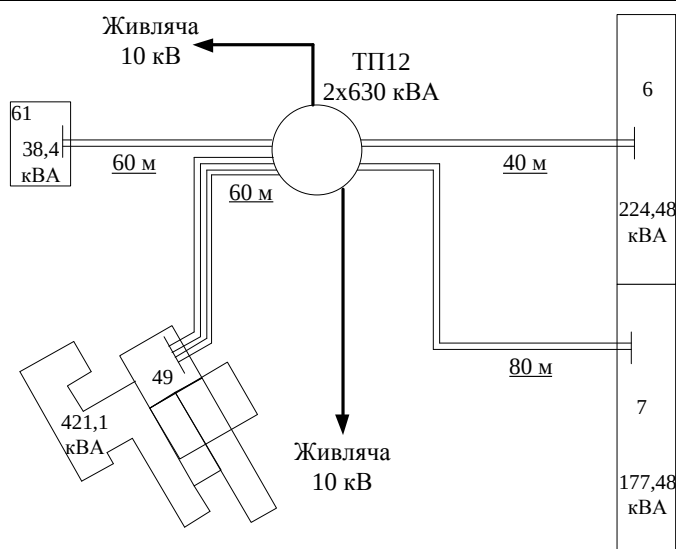


Рисунок 1 – Фрагмент живлячої мережі локального мікрорайону

Об'єктом дослідження слугуватиме кабельний ввід школи, №49, що складається із чотирьох паралельних трифазних чотирьохжильних АВВг-4х35. В якості першого наближення приймемо мінімально допустимий переріз 35 мм² з орієнтуванням на максимальне значення струму для даного перерізу. Навантаження вважатимемо симетрично розподіленим по фазах. У табл. 4 наведемо результати.

Таблиця 4 – Результати моделювання теплового стану

Струмове навантаження, А	Кількість теплоти, Вт/м	Температура повітря/грунт, °С	Втрата напруги, ΔU, %	Температура ізоляції, °С
159,95	20,21	25/15	0,33	36,96
159,95	20,21	28/17,5		39,77
213,27	35,93	25/15	0,44	54,34
213,27	35,93	28/17,5		57,15

Кабелі прокладено на глибині 700 мм. Відстань між кабелями становить 200 мм. Післяаварійний режим моделюється вимиканням одного з чотирьох паралельних кабелів, решта добирають струмове навантаження.

Висновки. За результатами моделювання обраний кабель пройшов перевірку за нагрівом та допустимою величиною втрати напруги. Для отримання точної картини необхідно додати економічну складову – вартість прокладання вводу із чотирьох паралельних кабелів. Потрібні додаткові дослідження для відповіді на питання щодо того, чи були допущені якісь помилки під час моделювання, або, наприклад, некоректно було враховано певні чинники.

Література:

1. Нагрев токоведущих частей при длительном протекании тока [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://electricalschool.info/main/visokovoltny/1125-nagrev-tokovedushhikh-chastejj-pri.html>
2. ДБН В.2.5-23-2003. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – К., 2004

Inženýrů elektrotechniky a elektroniky

к.т.н. Суслов Е.Ф.

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», Украина*

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LABVIEW

В 50-х годах в авиакосмической промышленности начали широко применять многослойные конструкции, представляющие собой различные комбинации неразъемно-соединённых слоев из алюминиевых и титановых сплавов, а также полимеров. На сегодняшний день полимерные композиционные материалы вытесняют традиционные алюминиевые сплавы, позволяя создавать более легкие и прочные конструкции.

Появление многослойных полимерных конструкций потребовало разработки соответствующих средств неразрушающего контроля. Одним из наиболее распространенных, в современном авиастроении, является акустический импедансный контроль. Данный метод основан на различии механических импедансов дефектных и доброкачественных участков контролируемого изделия.

Существующие системы и приборы неразрушающего контроля, реализующие данный метод, не используют весь объем информации, который несет сигнал первичного преобразователя. Это накладывает ограничения на информативность и достоверность контроля.

Таким образом, актуальной является задача разработки новых методов обработки информационных сигналов.

В большинстве современных дефектоскопов сигнал о наличии дефекта формируется при пересечении порогового значения одним или несколькими контролируемыми параметрами, однако, в силу того, что композиционные

материалы характеризуются значительной неоднородностью, процесс принятия диагностических решений усложняется.

Для повышения стабильности и достоверности возможно использование статистических методов обработки информации получаемой при неразрушающем контроле.

Одним из вариантов реализации такого подхода является применение последовательного анализа Вальда и критерия χ^2 Пирсона для принятия диагностических решений.

Метода Вальда основана на расчёте параметра, имеющего определенные границы, выход за которые дает возможность принять гипотезу, согласно которой контролируемый образец является дефектным или доброкачественным. Критерий Пирсона применяется для оценки эквивалентности спектров эталонного и текущего сигнала первичного преобразователя, полученного в процессе сканирования объекта контроля.

Предложенные методики обработки были реализованы в виде модулей программного обеспечения экспериментальной системы импедансного контроля композиционных материалов, которая позволяет выполнять не только контроль объектов определенного типа, но и проводить тестирование новых методик обработки и анализа информационных сигналов поступающих от первичных преобразователей. Внешний вид системы представлен на рисунке 1.

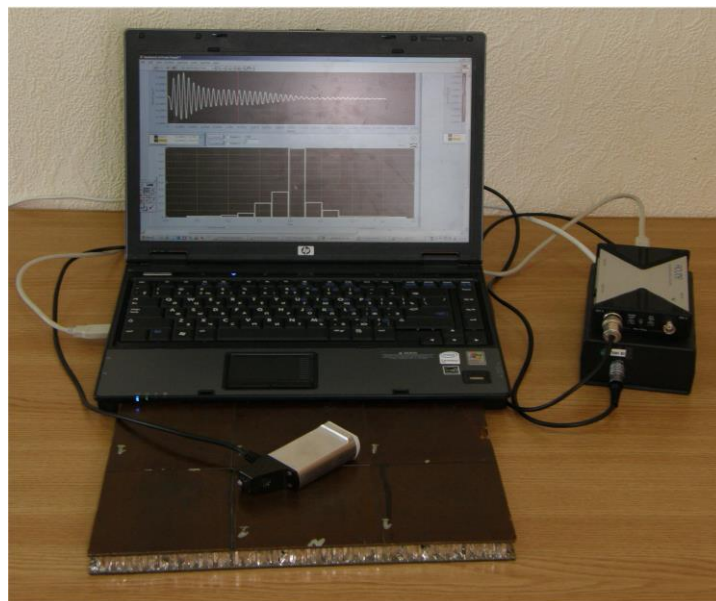


Рис1: Система неразрушительного контроля композитов

Система состоит из персонального компьютера, устройства аналогово-цифрового ввода вывода Acute 1202, генератора возбуждения датчика, стандартных датчиков механического импеданса ПИ-101, ПИ-201 и пакета прикладного программного обеспечения.

Для разработки программного обеспечения системы была использована среда программирования LabView, которая имеет большой набор функций математической обработки, а также позволяет достаточно быстро адаптировать существующее программное обеспечение. На рисунке 2 представлен исходный код экспериментального модуля, реализующего критерий Пирсона.

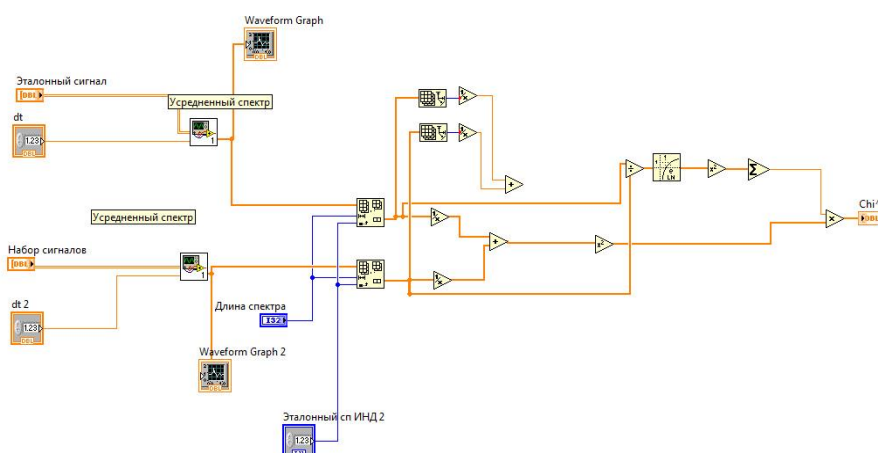


Рис.2 Исходный код графического программирования LabView

Разработанные модули были использованы при исследовании образцов композиционных материалов, применяемых в современных летательных аппаратах и дали возможность проводить обработку данных по предложенным алгоритмам в реальном масштабе времени. Вышеозначенные методы также позволяют принимать решения задаваясь только доверительной вероятностью нахождения дефекта.

Литература

1. Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
2. Ланге Ю. В. Акустические низкочастотные методы и средства неразрушающего контроля многослойных конструкций / Ю. В. Ланге. – М.: Машиностроение, 1991. – 272 с.

Кормишев Р.У., Єрмакович А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

ЗАСОБИ ОТРИМАННЯ ТА ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОННОГО ЗОРУ

Для роботи системи електронного зору необхідні спеціальні окуляри з вбудованою відеокамерою, які показані на рисунку 1, і кишеньковий комп'ютер для обробки зображення.

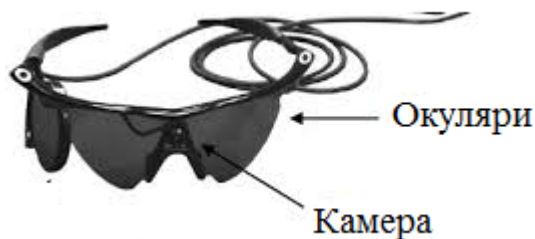


Рисунок 1 - Екстраокулярна система з вбудованою відеокамерою

Камера в окулярах безперервно перетворює світло в порції електронних імпульсів, які передаються по бездротовій мережі Bluetooth на графічний процесор. Кожен "кадр" обробляється графічним процесором, ділиться на дві частини – для правого і лівого ока і передається у вигляді імпульсів, які в свою чергу керують випромінюванням інфрачервоних діодів, які розташовані на зворотньому боці лінз окулярів. Діоди посиляють інфрачервоне випромінювання довжиною хвилі 953 нм. Це світло невидиме для людського ока. ІЧ фотодіоди, які розташовані на імплантаті, приймають це випромінювання, генеруючи імпульси, які передаються на зоровий нерв, в результаті чого людині «повертається» зір.

Для можливості передачі імпульсів до фотодіоду, використовується ІЧ діод з параметрами, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри ІЧ діода

Потужність випромінювання Р, мВт	5.5
Пряма напруга, В при струмі $I_{пр} = 100$ мА	1.8
Довжина хвилі, нм	953
Ширина спектра випромінювання, нм	30
Видимий тілесний кут, град	15
Максимальна зворотна напруга, В	2
Максимальний прямий струм, мА	100
Максимальний імпульсний прямий струм, мА	600
Робоча температура, С°	-60...85

Управління ІЧ діодом здійснюється мікроконтролером, вбудованим в кишеньковий комп'ютер.

В якості мікроконтролера використовується флеш-мікроконтролер загального призначення Atmel® | SMART серії SAM S70, який побудований на базі високопродуктивного 32-розрядного RISC-процесора ARM® Cortex®-M7, оснащеного блоком операцій з плаваючою комою. Їх максимальна робоча частота становить 300 МГц. Мікроконтролер має подвійну кеш-пам'ять 16 КБ і підтримує до 2048 КБ флеш-пам'яті і до 384 КБ пам'яті SRAM.

Ключові особливості контролера:

висока продуктивність - 1500 CoreMark для МК з ядром ARM Cortex-M7 з робочою частотою 300 МГц;

можливість мережевої взаємодії - інтерфейс КМОП-матриці, високошвидкісний порт USB пристроїв і повний набір периферійних пристроїв послідовного зв'язку;

обробка аналогових функцій - 12-розрядні АЦП з 24 каналами і аналоговим вхідним блоком, які забезпечують корекцію помилки зсуву, регулювання посилення і апаратне усереднення роздільності до 16 біт. Також пристрої оснащені двоканальним 12-розрядних ЦАП зі швидкістю виконання операцій 2 Msps;

підтримка проектування - інтегрована платформа розробки Atmel Studio включає в себе бібліотеку Atmel Software Framework, що містить безліч драйверів, стеків, а також прикладів вихідного коду і цілих проектів, що дозволяє знизити час і вартість розробки;

Переваги:

ядро ARM Cortex-M7 з робочою частотою 300 МГц;

блок обробки операцій з плаваючою комою (FPU), що забезпечує високу точність обчислень і прискорює обробку даних;

високопродуктивна архітектура внутрішньої пам'яті з конфігуруємою користувачем жорстко пов'язаною і системною пам'яттю, I- і D-кеш 16 КБ;

високошвидкісний порт USB хоста і пристроїв з вбудованим в чіп високошвидкісним фізичним рівнем;

інтерфейс КМОП-матриці;

апаратний механізм шифрування AES, істинний генератор випадкових чисел і блок перевірки цілісності пам'яті на базі алгоритму SHA;

сучасний аналоговий вхідний блок на базі двох 12-розрядних АЦП зі швидкістю 2 Msps, усередненням з дозволом 16 біт, 24 каналами, корекцією помилки зсуву і регулюванням посилення;

подвійний 12-розрядний ЦАП зі швидкістю 2 Msps і аналоговий компаратор;

корпуси з кількістю виводів від 64 до 144;

розширений промисловий діапазон температур: від -40 до 150 ° С.

Розробка включила в себе застосування бездротових мереж, використання сучасних камер, графічних процесорів, мікроконтролерів, сонячних батарей та інфрачервоних діодів.

Виходячи з вищесказаного, система електронного зору дозволяє повернути здатність бачити світ тим, хто живе у темряві, і наділити надздібностями інших.

Перелік посилань:

1. Vaughan & Asbury's General Ophthalmology / 19th edition.2017.— 528 p.
2. Tsai J., Denniston A., Murray P., Huang J., Aldad T. Oxford American Handbook of Ophthalmology / 1st edition.201.— 742 p.

Mining

Кушкинбаев К.А.

Магистрант нефтегазового дела

Мангистауский гуманитарно-технический университет

Казахстан, Мангистауская обл., г. Актау

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Известно, что большинство предприятий нефтегазовой отрасли потенциально способны создавать серьезные экологические проблемы, как локального, так и глобального характера. Практика показывает, что традиционные подходы и технологии сокращения загрязнений на современном этапе не обеспечивают эффективного решения экологических проблем. В статье представлен новый подход к сокращению техногенного воздействия на окружающую среду, который все шире используется во многих странах мира. Такой подход отразился в концепции, получившей название «Более чистое производство» (БЧП), который способен гораздо эффективнее решать экологические проблемы промышленных предприятий, в т.ч. нефтегазовых. В работе показано, что широко использовавшиеся во второй половине XX века методы и технологии борьбы с загрязнениями, которые дает нефтегазовая промышленность, принципиально не способны эффективно решить все основные экологические проблемы отрасли. В связи с постоянным ростом накопления отходов в конце 90-х годов была выдвинута новая концепция предотвращения образования отходов и выбросов, а точнее сведения их к такому минимуму, который позволяет легче решать проблему ликвидации промышленных загрязнений. Эта концепция носит название «Более чистое производство» (БЧП). Суть концепции заключается в отыскании возможности при применении той или иной промышленной технологии предотвратить или уменьшить образование отходов. Для реализации концепции необходимо отработать и новые технологии переработки загрязнений и отходов, способные решать экологические задачи на современном уровне.

«Более чистое производство» БЧП будет эффективна лишь в случае участия в ее реализации представителей всех экологически опасных технологических процессов поиска, разведки, добычи, транспортировки и переработки УВС.

Работы по реализации концепции выполняются в соответствии с методологией, разработанной мировым экологическим содружеством, объединенным в комиссиях ЮНИДО/ЮНЕП. Главная задача таких работ — выявление причин образования значительных отходов и выбросов, низкого качества продукции, а также поиска технического решения для улучшения работы предприятия. Для ее решения создаются рабочие группы специалистов, представляющих различные службы.

Программа работ обычно рассчитана на год, в течение которого рабочие группы должны не только выявить причины возникновения проблем, но также с помощью экспертов найти для них оптимальное решение. По результатам работ рабочие группы готовят проекты, включающие, в частности, технико-экономическое обоснование найденного решения и рекомендации по привлечению и адаптации найденных технологий к нуждам предприятия. Отдельно следует становиться на проблеме поиска решения. Несомненно, не может существовать прямой связи между проблемой и ее решением. Поэтому в концепции «Более чистое производство» БЧП предусмотрена замкнутая схема, включающая анализ причин возникновения проблемы, выработка вариантов решения, анализ возможных технологических решений и выбор оптимального ТЭО. Только после защиты ТЭО участниками рабочей группы на техническом совете предприятия дается рекомендация для реализации найденного решения. Такой подход дает возможность гарантировать адаптацию технологии к нуждам конкретного предприятия.

Реализация проектов «Более чистое производство» БЧП обеспечивает получение предприятием не только экологической, но и экономической выгоды. Существенна также и огромная воспитательная роль «Более чистое производство» БЧП. Рабочие группы, созданные во время реализации проекта, и после его окончания продолжают усовершенствование предприятия и поиск экологических решений при возникновении новых проблем.

На начальном этапе наиболее трудоемким является преодоление барьера по реализации проектов «Более чистое производство» БЧП, а именно — поиск технологий «под ключ» и инвестиций на ее внедрение. К настоящему времени проекты по внедрению концепции БЧП успешно реализованы на различных предприятиях Оренбурга, Астрахани, в Республике Коми, а также в Узбекистане и Украине.

Часто реализация проектов «Более чистое производство» БЧП не требует финансовых затрат, а является чисто организационным мероприятием, приносящим значительный экономический эффект. Кроме того, возможно также проведение мероприятий с малым и высоким сроком окупаемости. В случае заинтересованности руководства предприятия возможна схема самофинансирования проектов, при которой полученный от мало затратных мероприятий экономический эффект направляется на реализацию средне- и высоко затратных мероприятий с большим сроком окупаемости.

В этом случае и необходим комплексный подход к решению задач, о котором уже говорилось выше. Проведение такой работы требует от эксперта высокой степени информированности о новой технике и технологии данного направления, поскольку он выступает гарантом того, что потребителю будет предоставлена именно та технология, в которой он нуждается. Благодаря справочникам и базам данных появляется возможность практической передачи новых технологий от производителя к заказчику. Создавая базы данных, проводя экспертную оценку технологий, повышая информированность специалистов отрасли о передовых технических решениях экологических проблем, Центр также выполняет консалтинговые функции по адаптации новых технологий для нужд предприятия и при внедрении их «под ключ».

Для конкретизации сказанного остановимся на нескольких технологиях, уже доказавших свою эффективность.

Из разработанных за рубежом новых технологий переработки шламов наибольший интерес вызывает технология, выгодно отличающиеся тем, что пригодна для переработки различных видов шламов, в т.ч. старых высокостабильных.

Технология представляет собой комбинацию нескольких процессов сепарации, отстаивания, флотации, дегазации, кондиционирования,

обезвоживания, добавления извести, уплотнения и осушки. Полученные продукты предлагается сжигать, направлять на дополнительную переработку с целью извлечения полезных компонент или использовать в сельском хозяйстве. Таким образом, данная технология представляет собой замкнутый цикл переработки нефтешлама с полной утилизацией конечных продуктов.

В другой технологии, разработанной и используемой в США, применяется кавитационный метод разделения эмульсий энзимами. Поддерживающее технологию оборудование может исполняться как в стационарной, так и мобильной формах и отличается надежностью.

Аналогичный принцип заложен в технологию переработки буровых шламов. В ней применяется последовательное разделение механических примесей, а на заключительном этапе полученная эмульсия разделяется на нефть и воду. При этом степень очистки твердых частиц (песка) и воды чрезвычайно высока — вплоть до качества, соответствующего требованиям к водам рыбохозяйственного назначения. Среди существующих технологий транспорта концентрированных отходов особое место занимают технологии, использующие принцип «торнадо».

Так, технология гидротранспорта, позволяет перекачивать шламы, песок и другие концентрированные смеси на большие расстояния при низкой себестоимости процесса. Отметим, что данная установка малогабаритна и может быть смонтирована как в мобильном варианте (может управляться и переноситься одним человеком), так и в стационарном.

Литература

1. Мещеряков С. В. Концептуальные подходы к решению экологических проблем нефтегазового комплекса // «Технологии ТЭК», №6 (25), [с. 86-90, 2005].

Автоматизованые системы řízení ve zpracovatelském průmyslu

Приходько К.В., Левыкин В.М

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Современные темпы роста объемов транспортных перевозок в бизнес-процессах многих предприятий находятся в прямо пропорциональной зависимости от объемов производства и обуславливают необходимость наличия специализированных алгоритмов и необходимых для их выполнения комплексов средств автоматизации. Данная задача может быть решена с использованием простейших эмпирических оценок, но в таком случае возможная ошибка потенциально повлечет за собой необоснованные издержки, которые, при больших объемах перевозок, могут достичь неоправданно высоких значений. Наличие транспортных перевозок практически в каждой отрасли ведения бизнеса делает решения задачи оптимизации такого рода затрат предприятия очень популярной в наше время.

Реализация проекта оптимизации транспортных перевозок предполагает в первую очередь поиск необходимого математического аппарата, который позволит учесть все необходимые факторы при построении эффективного решения. Затем следует разработать программный комплекс, который позволит пользователям взаимодействовать между собой и программным модулем, внося минимальный объем данных и получая удобный выходной документ. После проектирования информационной управляющей системы необходимо организовать проектную команду, которая позволит реализовать программный продукт, функционирующий в условиях, выдвигаемых конкретным предприятием и спецификой его бизнес-процессов.

При разработке математического аппарата следует в первую очередь уточнить постановку решаемой задачи. Транспортная задача – это задача линейного программирования, направленная на получение оптимального плана перевозок между пунктами поставщиков к пунктам потребления.

Математически, данную оптимизационную задачу можно представить в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \text{ где}$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j,$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = 1, 2, \dots, m,$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = 1, 2, \dots, n,$$

m – количество пунктов производства некоторого однородного продукта, n – количество пунктов потребления, a_i – объем производства в пункте производства i , b_j – объем потребления в пункте потребления j , c_{ij} – затраты на перевозку единицы продукта от пункта производства i до пункта потребления j . Требуется составить план перевозок, позволяющий полностью вывезти продукты всех производителей, полностью обеспечивающий потребности всех потребителей и дающий минимум суммарных затрат на перевозку. x_{ij} – объемы перевозок от поставщика i до потребителя j .

Выделяют различные модификации данной задачи: транспортную задачу в сетевой постановке, транспортную задачу с ограничением пропускной способности и многопродуктовую транспортную задачу. Они представлены на рисунках 1-4. Транспортная задача в сетевой постановке предполагает, что перевозка продукции может осуществляться от потребителя к поставщику, т.е. все пункты потребления и производства однородны. Примером бизнес-процесса, использующего в том числе такую математическую модель может быть ежедневный сбор нераспроданной хлебобулочной продукции в пунктах оптово-розничной торговли. Транспортная задача с ограничением пропускной способности предполагает дополнительные ограничения на каналы поставки. Многопродуктовая транспортная задача дает возможность учитывать сразу несколько видов продукции при построении одного плана перевозок. Все эти модификации можно комбинировать между собой, но специфика бизнес-процессов предприятия должна содержать необходимые параметры. В противном случае усложнение модели приведет к повышению погрешности расчетов.

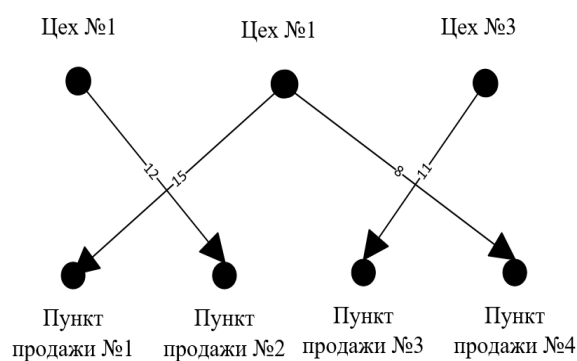


Рисунок 1 – Транспортная задача в классической постановке

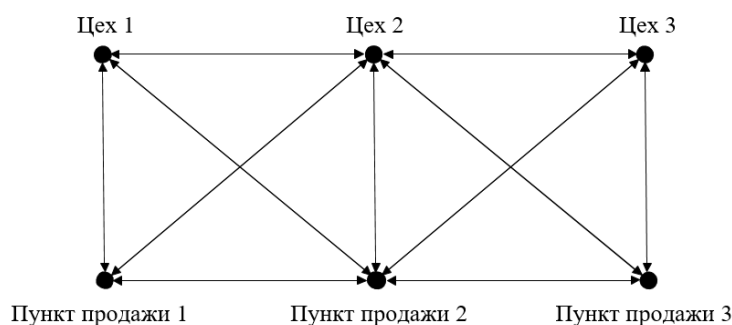


Рисунок 2 – Транспортная задача в сетевой постановке

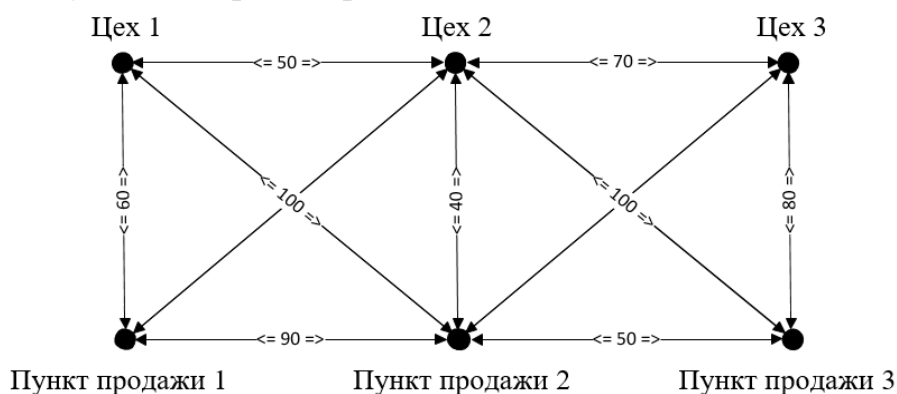


Рисунок 3 – Транспортная задача с ограничениями пропускной способности

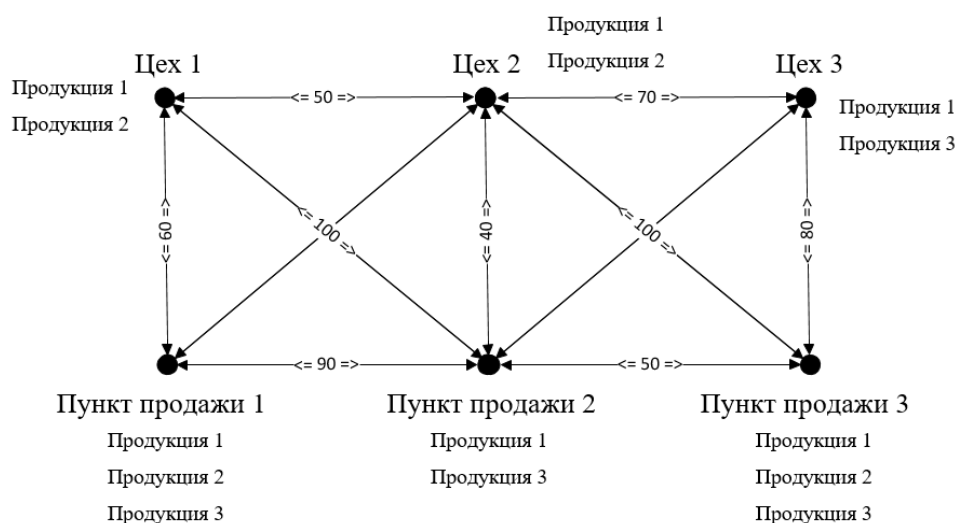


Рисунок 4 – Многопродуктовая транспортная задача

Существует несколько уровней оптимизации транспортных перевозок. Математические модели применяются на самом верхнем из них. Оптимальный план перевозок определяет стратегию, по которой будет осуществляться поставка. Нижние уровни оптимизации следует рассмотреть более детально.

После того, как план перевозок готовый продукции был сформирован и утвержден, следует провести оптимизацию на уровне поставок продукции. Объем продукции и место назначения уже определены, но оптимальный объем поставки и размер страхового запаса также могут вызвать дополнительные издержки при перевозке продукции, которые можно избежать. Для этого следует применить логистические модели. К примеру, EOQ-модель. Она позволит определить оптимальный объем поставки.

Основной спецификой реализации проекта оптимизации транспортных перевозок для конкретного предприятия является неоднородность проектной команды на различных этапах осуществления проекта. В начале проекта нужны специалисты математического профиля, в то время как ближе к окончанию проекта основная роль возлагается на разработчиков программных систем.

Таким образом, в данной работе был представлен перечень задач, которые необходимо разрешить при реализации проекта оптимизации транспортных перевозок для конкретного предприятия с учетом характерной ему специфике. Представлен перечень существующих решений, которые могут быть взяты за основу либо соединены воедино каким-либо образом для получения оптимального плана перевозок с заданной точностью.

Литература

1. Гвоздинский, А.М. Оптимизационные задачи в организационном управлении. Часть 2. [Текст] : учеб. пособие / А. М. Гвоздинский. – Харьков: ХТУРЕ, 1997. – 56 с.

Смагулова Г.С., Пернебаева Р.А.,

*Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г.Тараз,
Республика Казахстан*

ОБРАЗНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ – ОСНОВА ДЛЯ ПОИСКА ФОРМЫ КОСТЮМА

Любое творчество художника или дизайнера представляет собой психологическую деятельность, в результате которой возникают новые идеи, направления, доступные восприятию и оценке людей.

Предпосылкой к творческому мышлению является взаимодействие человека с окружающим его миром, так как мышление представляет собой сложный психологический процесс, благодаря которому человек отражает предметы и явления окружающей действительности. Художественное мышление отличается от научного тем, что результаты проявляются не в логических выводах, а в конкретных образах. На основе анализа конкретных явлений и признаков возникают определенные ассоциации, которые в процессе развития превращаются в более сложные.

Мышление образами заключается в психологическом воспроизведении содержания предметов, свойственных возникшим ассоциациям с использованием опыта и таланта художника. Образные представления становятся основой для фантазий, вымысла, качеств и свойств ранее воспринятых предметов и явлений [1].

В поисках максимально выразительной формы будущего костюма, дизайнер может полагаться только на свою интуицию и вдохновение, так как при этом необходимо учитывать множество факторов, влияющих на результат его творения. Кроме того, необходимо учитывать, что костюм, несмотря на всю его художественную значимость, должен обладать максимальным удобством, функциональностью, внешним эстетическим видом и рентабельностью, т.е. отвечать всем требованиям, предъявляемым к промышленной продукции.

Осознанное обращение к творческому источнику важно при определении формы будущего костюма, фактуры и цвета и включает несколько приемов: выделение из цельного образа предмета каких-либо его свойств, их соединение, усиление или ослабление и перенос на объект творчества.

В работе над источником художник использует многообразие форм костюма, их воздействие на наше восприятие посредством линий, цвета, фактуры ткани. Конструктивные линии силуэта, обрисовывающие форму, а также производящие внутреннее членение, определяют все многообразие форм костюма. В зависимости от характера, линии бывают прерывающиеся и непрерывные; прямые, вертикальные горизонтальные, наклонные, кривые (ломанные или плавные), которые зрительно несут нагрузку как напряженных или вялых, строгих или свободных, грубых или изящных.

От того, в каком порядке, в каком сочетании их употребит дизайнер, зависит выразительность формы костюма. Линии силуэта и внутренних членений, элементы формы и деталей в сочетании с правильно выбранной тканью и цветом создают целостность художественного образа костюма [2].

Процесс создания образа будущего костюма сложен и многообразен.

Вначале возникает замысел в общем виде, который влияет на весь дальнейший творческий процесс. Затем идет сбор и накопление материала, определение творческого источника, принципов и средств композиционного решения. Далее происходит анализ и синтез, требующие больших знаний и опыта дизайнера. Здесь большую роль играет ассоциативное мышление, проявляющееся в преобразовании предметных, абстрактных и психологических ассоциаций, способствующих формированию конкретного образа. В силу того, что костюм рассматривают как способ передачи информации о стиле, моде, эстетических устоях общества, его материального уровня, культуры, технологии, т.е. как определенный вид коммуникаций, для определения роли костюма в таких элементах культуры как изобразительное искусство, театр, необходимо понять сущность его коммуникативности. Если структура костюма соответствует структурам форм, значит он имеет «язык» и способен нести информационный смысл. Благодаря применению разнообразных пластических, ритмических и композиционных сочетаний, порядка и ритма их распределения, костюм может вызвать определенные эмоции и чувства восприятия в зависимости от организации его форм. Человек воспринимает костюм в таком

виде, в каком он создает в своем воображении собственный образ. Восприятие информации передает всю сложность и своеобразие пластического и пространственного расположения элементов, особенность их взаимоотношений и новизну (ткани, узора и т.д.).

Для зрительного восприятия важны пространственные измерения. Добиться желаемого эффекта в оценке предмета можно при помощи определенных средств, т.е. зрительных иллюзий. Как правило, применяют разнообразные элементы, участвующие в создании психологических иллюзий: линии, площади и формы, образующиеся покроем одежды, ее отделкой, рисунком ткани, цветом. Зрительные ощущения являются основой сложных психологических явлений, состоящих из их анализа и переработки в представление и понятия, а также создающих определенный эмоциональный образ, настроение [3].

Знание и умелое использование законов оптических иллюзий в одежде открывают огромные возможности совершенствования моделей одежды, помогают художнику придать отдельным элементам композиции более точное соответствие его замыслу.

Литература:

1. Бердник Т.О. Моделирование и художественное оформление одежды. Учебник для учащихся профессиональных лицеев, училищ и курсовых комбинатов - Ростов-на-Дону, «Феникс», 2001 -352с.
2. Под ред. Козловой Т.В. Костюм. Теория художественного проектирования - М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, ООО «СовьяжБево», 2005 – 381 с.
3. Плаксина-Флеринская Э.Б. История костюма, стили и направления [Текст]: Учеб.пособие / Э.Б. Плаксина-Флеринская.- 2010 – 276 с.

МАТЕМАТИКА

Магистр информационных систем Никишина О.А.,

Магистр техники и технологий Долматова Л.В.

Северо-Казахстанский государственный университет, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА

На современном этапе развития экономики Казахстана проблемы социальной и демографической политики и факторы, определяющие их динамику, становятся очень важными. От их решения во многом зависит направленность и темпы дальнейших преобразований в стране и в конечном счете политическая, а, следовательно, и экономическая стабильность в обществе. В политике, экономике и социальной сфере любого государства важнейшая роль принадлежит демографическим параметрам развития общества. Фактическое состояние и перспективы демографических процессов всегда вызывали и вызывают повышенный научный и практический интерес [1].

Демографические прогнозы лежат в основе любого социального прогнозирования и планирования. В настоящее время существует большое количество методов прогнозирования демографических показателей. В качестве примера можно отметить статистические, адаптивные, имитационные модели, гладкие динамические ряды, авторегрессии и метод, основанный на применении нечеткой логики. Рассмотрим более подробно методы, основанные на применении нечеткой логики, на основе адаптивной модели Брауна, а также трендовые модели различных видов функций. По построенным моделям получают прогнозные оценки, а также проводится сравнительный анализ погрешностей.

Трендовые модели. Методы анализа временных рядов могут базироваться на теории корреляционно-регрессионного анализа. Когда независимой переменной является время, построение и исследование моделей называется анализом трендов. Фактор-время представляет собой, как правило, кодированную переменную t , т.е. независимо от фактических значений (год, день, и т.д.) предиктор t принимает целые значения $1, 2, \dots, n$ (наблюдения

соответствуют определенному временному периоду). Каждому моменту времени соответствует одно наблюдение [2].

К таким факторам относят изменение демографических характеристик популяции, включая рост населения, изменения структуры возрастного состава и т.д. поэтому данный метод может быть использован для построения прогнозирующей модели. Для того чтобы найти прогноз, необходимо оценить сначала параметры тренда, подставить их в исходное уравнение кривой, а затем вычислить прогноз.

Также для каждой модели вычисляются полученные значения погрешности метода, коэффициент детерминации. Методика статистического прогноза по тренду основана на их экстраполяции, т.е. на предположении, что параметры тренда сохраняются до прогнозируемого периода. Такая экстраполяция справедлива, если система развивается эволюционно в достаточно стабильных условиях. Применяя корреляционно-регрессионный анализ к временным рядам, т.е. анализ трендов, мощный метод построения прогнозов - помимо предсказания будущего состояния можно определить точность прогноза (стандартную ошибку и доверительные интервалы), его надежность.

Адаптивные модели. При краткосрочном прогнозировании наиболее важным является не тенденция развития исследуемого процесса, сложившаяся в среднем на всем периоде предыстории, а последние значения этого процесса. Свойство динамичности развития экономического явления здесь преобладает над свойством его инерционности. Поэтому при краткосрочном прогнозировании более эффективными оказываются методы, учитывающие неравноценность уровней временного ряда и быстро приспосабливающие свою структуру, и параметры к изменяющимся условиям. Такие методы получили название адаптивных методов прогнозирования.

Адаптивные модели и методы имеют механизм автоматической настройки на изменение исследуемого показателя. Инструментом прогноза является модель, первоначальная оценка параметров которой производится по нескольким первым наблюдениям. На ее основе делается прогноз, который сравнивается с фактическими наблюдениями. Далее модель корректируется в соответствии с величиной ошибки прогноза и вновь используется для

прогнозирования следующего уровня, вплоть до исчерпания всех моментов наблюдений [3].

Модель нечетких временных рядов. В настоящее время существует необходимость в разработке методов прогнозирования, которые бы обеспечили получение адекватной оценки предстоящих демографических изменений и принятия решений в региональных органах управления на основе известных показателей развития регионов. Так как большинство реальных событий характеризуются некоторой неопределенностью, то каждому наблюдению временного ряда (фактора) можно поставить в соответствие нечеткую переменную с некоторой функцией принадлежности.

Демографические проблемы, находясь в одном ряду с экономическими и социальными, а иногда и сливаясь или тесно переплетаясь с ними, входят или войдут в общее число общепризнанных, определяющих общий социально-политический климат в стране. Сегодняшние корректные прогнозы станут информационной поддержкой правильной оценки будущего нашей страны и принятия осознанных управленческих решений.

Литература:

1. Статистическое моделирование и прогнозирование демографического развития региона. Куликова В.П., Никишина О.А. Вестник Омского Регионального института, №1, 2015, стр. 44-46
2. Мутанов Г. М., Куликова В. П. Математическое моделирование экономических процессов – Алматы: “Экономика”, 1999.
3. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб.пособие для вузов. – М.:ЮНИТИДАНА, 2001. – 367 с.

GEOGRAFIE A GEOLOGIE

Мейрбекова М.К., Утетлеуова Д.Д., Болтайбек Н.Ж., Карибай А.Б.

Карагандинский государственный университет, Казахстан

SOME IMPORTANT PROBLEMS IN INDIA AND THEIR REMEDIES

Introduction

India has completed fifty years of its independence full of covetable success scored through unflagging commitments and relentless efforts of the people and the government in social, economic, scientific and technological areas. A nation which failed to manufacture even a needle in 1947 is furiously engaged in churning out space-crafts and rockets and exploiting nuclear devices for peaceful purpose. During the past five decades India's achievement in science and technology seem to be very impressive which would reveal expertise built up in space research, nuclear engineering, production of steel, fertilizer, petroleum, chemical, machine tools, construction of big dams etc. Miraculous achievement has been made in the agricultural production through Green Revolution during last three decades, which converted India of the fifties, as an importer of food grain to that of an exporter. The technological advancement in agriculture is brought about through the increased production of new high yielding varieties of crops by means of the application of chemical fertilizers

Some Important Environmental Problems in India and Their Remedies and pesticides. Bringing more land under food crops for the ever increasing population has no doubt saved mankind from hunger and pestilence. On the other hand various developmental activities such as construction of huge dams, establishment of power plants and industrial units have changed the man-nature relationship. They have changed not only the economic and socio-cultural life of the people but also their values, systems, ideas, beliefs and indeed their entire life style. Destruction of more forests for extension of land for agricultural purpose, for making buildings, roads and other constructions has led to the extinction of a number of plant and animal species and is also responsible of ecological imbalance. Apart from these, the indiscriminate disturbance of the forest ecosystem leads to the disturbance in corresponding recycling system. The storm of modernisation and industrialization has not only uprooted man

but in fact has destroyed his habitat and environment. The increase in the discharge of toxic gases from the industrial units and carbon dioxide liberated from animals and human beings and from burning of fossil fuels is as sharp as decrease in release of oxygen by the trees and plants as a result of which the biospheric equilibrium maintained since time immemorial has been affected.

Today, the environmental pollution is a growing threat to our country and has become a common phenomenon being observed both in towns and villages all over India. The heavy rush of population from villages to urban areas has resulted in overcrowding of cities. Rapid industrialization and urbanization have led to an increase in pollution particularly in metropolitan cities. About 72 per cent of the air pollution is due to vehicular emissions which is responsible for 12 times high risk for respiratory problems. In Delhi about 12 per cent of the school children are suffering from asthma. More than 2000 crore litres of sewage water and about 5000 metric tonnes of garbage are produced per day in the urban areas which are polluting the surface and groundwater resources. Ganga, the most sacred river and a symbol of India's age old culture and civilization, has become the most polluted cultural river in the world. Industrial effluents containing various pollutants (particularly toxic metals and pesticidal residues) are drained to nearby lands and decrease the soil fertility (Singh, 1989). Plant bodies steadily accumulate these toxic substances in different parts (Ray, 1990) and thus affect human health. The metropolitan cities of India are considered as noisiest in the world due to lack of proper sound control system in our manufacturing plant and automobiles and also due to blasting of high sounding horns. Our industrialisation, mechanisation and vehicles have raised the level of noise in metro cities. According to a survey conducted by All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, the average noise level in India's metropolitan cities is more than the prescribed international limit. Noise level above 100 decibel will be unbearable and injurious to various organs of man such as brain, heart and eardrum. The terrific sonic booms of super sonic jet planes not only rattle window glasses and fencing walls but also affect heart beating, hearing organs, liver functioning, brain, eye etc.

Population Growth and Pollution

The pressure of population on the environment has become more acute during past few decades. About 34 million people in 1947, the time of independence have

swelled up to 86 million in 1991 and is likely to cross 100 million mark by the turn of this century and more than 200 crore by 2035 (Patel, 1994). An unbelievable bitter truth is that Indian population explosion adds an Australia to the country every year. Concentration of people in the urban areas which are already polluted is becoming heavier. The hard pressed economic necessities have overlooked environmental aspect altogether. In our metropolitan cities where there is heavy concentration of people, the water resource is deeply polluted because of lavatory refuse, waste-bin refuse and washing soap refuse. In spite of all out efforts to curb it, the increase continues nearly unabated because of socio-religious factors.

STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA

Арыстанбеков Е.

*Магистрант, Казахская автомобильно- дорожная
академия им. Л.Б. Гончарова*

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ГЕОКОМПОЗИТА ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Бұл мақалада геосинтетика және геокомпозиттік материалдарды жол құрылысына қолдану негіздері мен қасиеттерін тәжірибелік жолмен зерттеулер қортындылары баяндалған.

В данной статье проведены обоснования использования геосинтетических и геокомпозитных материалов в дорожном строительстве и исследования по определению свойств в лабораторных условиях.

Важнейшими задачами экономического развития суверенного Казахстана являются повышение эффективности ресурсов во всех сферах деятельности и резкое улучшение качества продукции. Высокие требования в связи с этим предъявляются и дорожному строительству республики.

Задачи рыночной экономики и области дальнейшего развития автомобильного транспорта и дорожного строительства выдвигают важные проблемы по расширению объема и повышению качества строительства дорог в Республике Казахстан.

С 2006 года велись работы по строительству первой скоростной автомагистрали на участке "Астана - Щучинск" по параметрам 1-А технической категории с 6-ти полосным движением под расчетную скорость 150 км в час.

При реализации проекта впервые использовано применение 2-х новых технологий. На участках "Астана-Шортанды" и "Макинск-Щучинск" протяженностью 96 км применено устройство цементобетонного покрытия по немецкой технологии с применением для усиления дорожных одежд геосинтетических материалов.

За качеством применяемых материалов и выполняемых работ велся жесткий пятиступенчатый контроль, а также научное сопровождение применяемых новшеств - устройство цементобетонного покрытия и верхнего слоя асфальтобетонного покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона. Применение новых материалов и технологий позволяют увеличить срок службы покрытия и в целом дорожной одежды до 25 лет, при этом увеличиваются межремонтные сроки.

С начала реконструкции на автодороге уложено 12 млн.тонн инертного материала, 1,8 млн.тонн цементобетона и 2,4 млн.тонн черной смеси.

По поручению Главы Государства Н.А. Назарбаева в 2009 году была начата реализация Международного транзитного коридора "Западная Европа – Западный Китай". Реконструкции подлежит 2 452 км, из них 1390 км под I-техническую категорию с 4-х полосным движением (от Хоргоса на границе с Китаем до г. Кызылорды) и 1062 км под II-тех. категорию (от г. Кызылорды до п. Мартук Актюбинской области). От общей протяженности коридора 1079 км дорог (от Хоргоса до Туркестана) будет построено с цементобетонным покрытием.

На сегодняшний день, с появлением современных технологий, обеспечивающих высокие эксплуатационно-технические характеристики и высокие темпы производства работ, цементобетонные покрытия становятся наиболее распространенными во всем мире. Основные преимущества дорожных одежд с цементобетонными покрытиями и основаниями заключаются в том, что при примерно одинаковой строительной стоимости они обеспечивают значительно более долгий срок службы по сравнению с нежесткими дорожными одеждами (в среднем в 2-3 раза и более) и, следовательно, требуют значительно меньших затрат на ремонт, а также обеспечивают более высокий уровень транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и аэродромов и условий движения по ним в течение срока службы жестких дорожных одежд.

Технология устройства цементобетонных покрытий состоит из следующих операций:

- подготовительные работы;
- доставка приготовленной смеси к месту укладки;
- распределение смеси;
- формирование конструктивного слоя;
- уплотнение цементобетонной смеси;

- отделка поверхности цементобетонного покрытия;
- уход за свежеложенным бетоном;
- устройство швов; – герметизация швов.

Покрытия автомобильных дорог относятся к инженерным сооружениям, расположенным на границе раздела двух сред (воздух-грунт), в чем и проявляется специфика их работы и эксплуатационного содержания. Как известно способность дорожных одежд воспринимать нагрузки напрямую зависит от состояния поверхностных слоев грунта, которое непостоянно во времени в связи с сезонным размоканием, высыханием, замерзанием и оттаиванием под влиянием изменения метеорологических факторов – атмосферных осадков и температуры воздуха. Диапазон изменения несущих свойств поверхностного слоя грунтов в течение года весьма значителен, особенно в районах с морозной зимой: от прочной, практически не деформирующейся под колесами мерзлой поверхности, до слабой водонасыщенной при весеннем оттаивании. Кроме этого иногда приходится проектировать и строить дороги на тяжелых глинистых, просадочных, техногенных грунтах, на территориях со сложными гидрогеологическими и климатическими условиями, в стесненных условиях.

Во всех этих случаях строителям приходится проводить обследование дорог и реализовывать мероприятия по улучшению физико-механических свойств грунтов, к которым относятся укрепление грунтов цементом, известью, вяжущими материалами, уплотнение грунтов специальными высокопроизводительными машинами, регулирование водного режима грунтов оснований при помощи дренажного устройства.

Многообразие грунтово-климатических условий районов строительства, различные условия работы отдельных конструктивных слоев, значительное количество воздействующих на покрытие факторов в сочетании с естественным разбросом качественных характеристик применяемых материалов требуют глубокого анализа при выборе и обосновании соответствующего способа улучшения физико-механических свойств грунтов. Все это предопределяет необходимость разработки и совершенствования разнообразных способов обследования дорог и устройства дорожных одежд, каждый из которых мог бы оказаться наиболее целесообразным.

Анализ применяемых в отечественной и мировой практике методов повышения несущей способности позволили выделить из их числа перспективные, среди которых наиболее эффективными для решения указанных выше задач и

наименее разработанные у нас в стране являются автомобильные дороги с применением геосинтетических материалов.

Геосинтетические материалы, представляющие класс полимерных строительных материалов, в дорожном строительстве выполняют функции армирования, разделения и дренирования. Применение современных геосинтетических материалов и разработка на их основе прогрессивных технических решений, позволяет существенно повысить эффективность дорожного строительства и долговечность дорожных конструкций без увеличения их материалоемкости, трудо- и энергозатрат.

Геосинтетические материалы обладают качественно новыми свойствами по сравнению с традиционными строительными материалами, а именно:

- высокой прочностью;
- химической стойкостью;
- долговечностью;
- высокой температуростойкостью;
- низкой материалоемкостью и др.

По структуре геосинтетические материалы подразделяются на:

- геотекстиль
- георешетки
- геосетки
- геокомпозиты
- геоматы
- геокамеры
- геомембраны

По проницаемости геосинтетические материалы можно отнести к 4 категориям – изоляционные, влагонепроницаемые, газонепроницаемые, фильтрующие и дренажные.

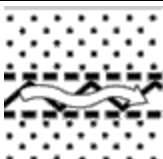
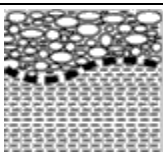
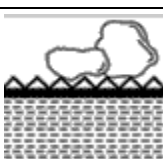
Все они в свою очередь подразделяются по видам на сыпучие, рулонные материалы и геопены.

По отношению "нагрузка/удлинение" на нерастяжимые, растяжимые и сверхрастяжимые.

Применение геосинтетических материалов при проектировании дорог и конструировании покрытий дорожных одежд основано на введении в конструкцию

синтетического элемента. В зависимости от назначения конструкции, особенностей конструктивного решения и вида материала, геосинтетика может выполнять либо одну функцию, либо несколько функций одновременно. Наиболее известные функции геосинтетических материалов сведены в таблицу.

Таблица 1. Функции геосинтетики

Функция	Символ	Материал	Описание
Фильтрация		• геотекстиль геокомпозиты	Позволяет миграцию жидких средств без перемещения грунтовых
Дренаж		• георешетки геокомпозиты	Отвод жидких средств
Разделение		• геотекстиль геокомпозиты	Предотвращает перемешивание двух различных
Обеспечение безопасности		-	Предохраняет от повреждений структуру, материал или другие геосинтетические материалы
Гидроизоляция		• геотекстиль геокомпозиты	Предотвращает перемешивание двух различных грунтов или материалов

Развитие химической промышленности, значительное расширение номенклатуры синтетических и композитных материалов, упрощение технологии и улучшение их физико-механических характеристик приводит к существенному понижению стоимости производства проектируемых автодорог.

За рубежом уже имеется достаточный опыт применения синтетических материалов в дорожном проектировании и строительстве.

Отечественной промышленностью выпускаются в основном иглопробивные и термоупрочненные геотекстильные материалы (дорнит, геоком и др.). К наиболее распространенным материалам зарубежного производства относится геотекстиль Тураг и TS изготовленный из полипропилена путем термического

соединения непрерывных волокон полимера. Фирмами DuPont (США) и Tencate Geosynthetics Austria GmbH (Австрия), который имеет более высокий начальный модуль упругости и большие прочностные показатели при той же поверхностной плотности по сравнению с иглопробивными неткаными материалами.

Геокомпози́ты предназначены для разделения конструктивных слоев, фильтрации воды, армирования конструкции земляного полотна, для ухода за бетонным покрытием. В качестве разделительной и дренирующей прослойки применяются материалы, имеющие прочность на разрыв от 3-4 кН/м и более, относительное удлинение при разрыве до 100-120%, прочность при продавливании - не менее 500 Н.

Геотексти́ли должны иметь в плоскости полотна коэффициент фильтрации не менее 20 м/сут. Эффективная пористость характеризуется размером пор нетканого геотекстиля. Как правило, $O_{90} < d_{90}$ - размер частиц грунта, полный остаток которых составляет 90%. Производители ООО «РГК» (РФ), ТОО «Казгеосинтетика» (РК), ТОО «Геотекс» (РК), представительство фирмы «Tensar» (Англия) в Казахстане ТОО «Азия Геоцентр», группа компаний «Техполимер» (РФ), группа компаний «Миакон» (РФ) и др.

В рамках исследования в лабораториях АО «КаздорНИИ» устроено 4 опытных участках южных и северных регионах, а так же испытано 125 образцов различных геосинтетических материалов. Tencate (Австрия), Сетки геосинтетические рулонные Tencate Geosynthetics Austria GmbH, Материалы геосинтетические нетканые Tencate Geosynthetics Austria GmbH, Маты геосинтетические композитные Tencate Geosynthetics Austria GmbH, Материалы геосинтетические тканые Tencate Geosynthetics Austria GmbH, 6D-Solution Сидекс (Франция).

Установлено:

- снижение приведенных затрат за счет экономии строительных материалов, снижения общей материалоемкости дорожной конструкции в связи с уменьшением толщин отдельных слоев дорожной одежды, высоты насыпи, изменением крутизны откосов и т.д.;

- снижение затрат по эксплуатации машин и основной заработной платы в связи с уменьшением затрат на транспортировку дорожно-строительных материалов, их укладку, уплотнение и т.д.

CONTENTS

TECHNICKÉ VĚDY

Metalurgie

Кисикова М.М., Быков Р.А., Скосарева Т.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СЕРНОКИСЛОТНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ОКИСЛЕННОЙ ЦИНКОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАЙМЕРДЕН	3
--	----------

Mechanika

Данилова Л.Н., Мермерташ Берк ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ВНУТРЕННИХ ШЛИЦЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	11
---	-----------

Větev inženýrství

Дудников В.С., Ромасько Ю.А. АКВАРИУМ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ	14
---	-----------

Transport

Дмитрієв А.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МАШИН НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МІКРОСТРУКТУРИ МЕТАЛУ	19
Мельник В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ДИЛЕРСЬКОЇ СТАНЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ	22
Narimanov A. B., Aidarbayeva D.R. PERSPECTIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION OF HIGHWAYS.....	26

Energetická

Решетилова А.К. АЛЮМІНІЙ ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕПЛООБМІННИКІВ	31
Моссаковський В.І. ТЕПЛОВИЙ СТАН КАБЕЛЬНОГО ВВОДУ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ ЖИВЛЯЧОЇ МЕРЕЖІ ЛОКАЛЬНОГО МІКРОРАЙОНУ	34

Inženýrů elektrotechniky a elektroniky

Суслов Е.Ф. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LABVIEW	38
Кормишев Р.У., Єрмакович А.О. ЗАСОБИ ОТРИМАННЯ ТА ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОННОГО ЗОРУ	41

Mining

Кушкинбаев К.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ...	44
--	-----------

Automatizované systémy řízení ve zpracovatelském průmyslu

Приходько К.В., Левыкин В.М. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК.....	48
Смагулова Г.С. , Пернебаева Р.А. ОБРАЗНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ – ОСНОВА ДЛЯ ПОИСКА ФОРМЫ КОСТЮМА.....	52

MATEMATIKA

Никишина О.А., Долматова Л.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА	55
---	----

GEOGRAFIE A GEOLOGIE

Мейрбекова М.К., Утетлеуова Д.Д., Болтайбек Н.Ж., Карибай А.Б. SOME IMPORTANT PROBLEMS IN INDIA AND THEIR REMEDIES	58
---	----

STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA

Арыстанбеков Е. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ГЕОКОМПОЗИТА ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ.	61
CONTENTS.....	67

237732

237370

237785

237567

237594

237724

237675

237748

237467

237643

237374

237677

237679

237570

237741

237589