ISSN 2524-0986

iScience

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 2(22)
Часть 1

Переяслав-Хмельницкий
2017

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ВЫПУСК 2(22)
Часть 1

Февраль 2017 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выходит –12 раз в год (ежемесячно)
Издается с июня 2015 года

Включен в наукометрические базы:

РИНЦ http://elibrary.ru/title_about.asp?id=58411
Google Scholar
https://scholar.google.com.ua/citations?user=JP57y1kAAAAJ&hl=uk
Бібліометрика української науки
http://nbuviap.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=journals
Index Copernicus
http://journals.indexcopernicus.com/++++,p24785301,3.html

Переяслав-Хмельницкий

УДК 001.891(100) «20»
ББК 72.4
А43

Главный редактор:
Коцур В.П., доктор исторических наук, профессор, академик Национальной академии педагогических наук Украины

Редколлегия:

Базалук О.А.	д-р филос. наук, професор (Украина)
Боголиб Т.М.	д-р экон. наук, профессор (Украина)
Кабакбаев С.Ж.	д-р физ.-мат. наук, профессор (Казахстан)
Мусабекова Г.Т.	д-р пед. наук, профессор (Казахстан)
Смырнов И.Г.	д-р геогр. наук, профессор (Украина)
Исак О.В.	д-р социол. наук (Молдова)
Лю Бинцян	д-р искусствоведения (КНР)
Тамулет В.Н.	д-р ист. наук (Молдова)
Брынза С.М.	д-р юрид. наук, профессор (Молдова)
Мартынюк Т.В.	д-р искусствоведения (Украина)
Таласпаева Ж.С.	канд. филол. наук, профессор (Казахстан)
Чернов Б.О.	канд. пед. наук, профессор (Украина)
Мартынюк А.К.	канд. искусствоведения (Украина)
Воловык Л.М.	канд. геогр. наук (Украина)
Ковальська К.В.	канд. ист. наук (Украина)
Амрахов В.Т.	канд. экон. наук, доцент (Азербайджан)
Мкртчян К.Г.	канд. техн. наук (Армения)
Стати В.А.	канд. юрид. наук, доцент (Молдова)

Актуальные научные исследования в современном мире: XXII Междунар. научн. конф., 26-27 февраля 2017 г., Переяслав-Хмельницкий. // Сб. научных трудов - Переяслав-Хмельницкий, 2017. - Вып. 2(22), ч. 1 – 154 с.

Языки издания: українська, русский, english, polski, беларуская, казақша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, Հայերեն

В сборнике представлены результаты актуальных научных исследований ученых, докторантов, преподавателей, аспирантов и студентов - участников Международной научной конференции **"Актуальные научные исследования в современном мире"** (Переяслав-Хмельницкий, 26-27 февраля 2017 г.).

Сборник предназначен для научных работников и преподавателей высших учебных заведений. Может использоваться в учебном процессе, в том числе в процессе обучения аспирантов, подготовки магистров и бакалавров в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем. Все статьи сборника прошли рецензирование, сохраняют авторскую редакцию, всю ответственность за содержание несут авторы.

УДК 001.891(100) «20»
ББК 72.4
А43

© NGO THE INSTITUTE FOR SOCIAL TRANSFORMATION, 2017
© Коллектив авторов, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Абдуллаев Алишер, Ильясова Зухра, Абдуллаев Улмас (Нукус, Узбекистан)
ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАНА..... 6
Джуманова Лейла Сейтказиевна, Ержанқызы Әсел (Караганда, Казахстан)
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ..... 12
Елемесов Куат Каирович, Толеева Дина Сапарбеккызы (Алматы, Казахстан)
ДИАГРАММА ТҮРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ЖҮЙЕСІНІҢ ДИНАМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ..... 16
Мазниченко Наталя Іванівна (Харків, Україна)
ПОСИЛЕНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ І АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ.... 21
Сліпачук Лада Олексіївна (Київ, Україна)
РЕАКЦІЯ УКРАЇНИ НА СЕРІЮ КІБЕРАТАК 2016 РОКУ. АНАЛІЗ ОПЕРАТИВНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ..... 27
Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Шигирова Айжан Манатбековна (Астана, Казахстан)
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ..... 41

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мажидов Самариддин Рашид угли (Ташкент, Узбекистан)
ГЕЛЬПОЛИМЕР В БЕТОНЕ..... 45
Мажидов Самариддин Рашид угли (Ташкент, Узбекистан)
ГЕЛЬПОЛИМЕР В ПОЛИМЕРБЕТОНЕ..... 48
Шевченко Роман Іванович (Харків, Україна)
ОКРЕМІ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ З ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ РЕСУРСНО-КРИТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПОЛЕМ МОНІТОРИНГУ У ПЕРЕДУМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 53
Холдоров Баходир Баратович (Жиззах, Узбекистан)
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК..... 59
Артыкова Жадыра Куанышовна, Маханова Нурсауле Кайратовна (Орал, Қазақстан)
РЕНТГЕНДІ-ФЛУОРЕСЦЕНТТІ ӘДІСПЕН МОТОР МАЙЛАРЫНДАҒЫ КҮКІРТТІ ЖӘНЕ МИКРОЭЛЕМЕНТТЕРДІ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУ..... 63

Григоренко Владислав Юрійович, Кривун Євгеній Павлович (Кременчук, Україна)
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТОНКИМ ШАРОМ ВОДИ..... 72
Жусин Бейбут Тлеубаевич, Серекпаева Мира Амангельдиновна, Юсупова Гаухар Тургалиевна (Астана, Қазақстан)
ТОПЫРАҚ ӨҢДЕЙТІН МАШИНАЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ЖАСАУ ТИІМДІЛІГІНЕ ІШКІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНЫҢ ТОЗУЫНЫҢ ӘСЕРІ..... 77
Закиров Джамоллидин Сайфутдинович, Толипова Наргиза Зухритдиновна, Илёсов Илхом Гафурович (Ташкент, Узбекистан)
СОЗДАНИЕ БИО- И ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ КАРБАМИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ..... 81
Шинкарева С.В., Княжеченко О.А., Бузова В.В. (Волгоград, Россия)
ПРОИЗВОДСТВО РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ВЕТЧИН ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ С ВВЕДЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА..... 87
Комаров Веніамін Іванович, Стець Роман Євстахійович, Стець Марія Богданівна (Львів, Україна)
ОЦІНКА РИЗИКУ ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМУ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ «ЕЛЕКТРОУСТАНОВКА – ЛЮДИНА»..... 90
Шарипбай А.А., Ниязова Р.С., Күзенбаев Б.А. (Астана, Қазақстан)
ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДАҒЫ САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ..... 94
Палевич Анна Сергеевна (Тюмень, Россия)
КЛЕЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ..... 100
Рустамов Шамилжон Хасанович (Карши, Узбекистан), Ортиков Мироншох Содикович (Карши, Узбекистан)
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ..... 104
Савченко Д. А., Черненко А.Н., Головчук С. А., Скороход С.В., Мелконян А.А., Стадницкая А.Н., Шендера А.Р. Гаращенко В.В., Корнута А.Ю., Иващенко А.Г. (Киев, Украина)
ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МОНТМОРРИЛОНИТА НА СТРУКТУРУ ОЛИГОМЕРА НА ОСНОВЕ ФЕНИЛЕНА..... 109
Самигов Негматджан Абдурахимович, Ахунджанова Сайёра Руфатовна (Ташкент, Узбекистан)
ВЫСОКОПРОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ…… 114
Сапаев Маматкарим (Ташкент, Узбекистан)
ЗАДАЧА МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ…… 120
Сидорина Елена Анатольевна, Сафонов Анатолий Васильевич, Набоко Елена Петровна (Караганда, Казахстан)
МЕТОДЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ…… 125

Слямбаева Аймаш Конырбазиевна, Тойбаев Кенжехан Дуйсебаевич (Алматы, Казахстан)
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБОРОТНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ……. 127
Тагирова Люция Маратовна (Ташкент, Узбекистан)
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ…….. 133
Nilufar Hamrabayeva (Tashkent, Uzbekistan)
ON THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR SEISMIC RISK REDUCTION IN THE URBAN AREA……. 138

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Акимбеков Ерлан (Астана, Казахстан)
РАДИАЦИОННЫЕ ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЕ В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ…….. 145
Мамажонов Мирза, Шерматова Хилолахон Мирзаевна, Мамадалиева Хосиятхон Ботиржон кизи (Коканд, Фергана, Узбекистан)
ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В ВОГНУТОЙ ШЕСТИУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ…… 148

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ..... 152

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 519.6

Абдуллаев Алишер, Ильясова Зухра, Абдуллаев Улмас
Нукусский государственный педагогический институт
имени Ажинияза
(Нукус, Узбекистан)

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАНА

Аннотация: *В работе описывается машинный алгоритм для моделирования социальных задач. Описана структура подсистемы и банков информации. Приводится тестовые задачи для идентификации параметров математических моделей.*

Ключевые слова: *объект, алгоритм, программа, банк данных, параметр, идентификация.*

Abdullaev Alisher, Ilyasova Zuxra, Abdullaev Ulmas
Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz
(Nukus, Uzbekistan)

TECHNOLOGY OF COMPUTER MODELING IN SOCIAL SYSTEMS OF THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN

Abstracts: *The article deals with the machine algorithm for modeling of social problems. Here is described the structure of subsystem and bank information and also about the testing for identification of parameters of mathematical models.*

Keywords: *object, algorithm, program, bank information, parameter, identification.*

Суть компьютерного моделирование состоит в построении такого машинного алгоритма, который позволил бы на компьютер основную работу, необходимую для решения социальных задач, начиная с минимумом входной информации и кончая получением результата. Осуществление такого алгоритма дает возможность более широко поставить вопрос об автоматизации решения социальных задач с помощью компьютерного моделирования. В связи с этими необходимо определит законов функционирования социальной системы, которые взаимодействует следующие обеспечивающие подсистемы: опыт, законы, математические модели, алгоритмы, математическое обеспечение, счет [1, с. 168]. Чтобы перейти к вопросам технологии компьютерного моделирования социальных систем, рассмотрим ее подсистемы.

На основе **опыта** строятся самые общие модели законов функционирования социальных систем.

Законы связаны с характером функционирования любого объекта, в том числе социальной системы и устанавливаются в результате исследования объекта. Таким образом, на подсистеме **«Законы»** решается теоретическая проблема компьютерного моделирования, связанные с автоматизации выявления основных законов социальных систем, классификацией, кодированием информации о законах и хранением ее в памяти компьютера и внешних носителях.

Математические модели генерируется автоматически, на основании общих законов, по признакам социальных задач и сводятся к описанию задач проектирования на языке математики в виде алгебраических, дифференциальных, интегральных или других типов уравнений. Так возникает теоретическая проблема автоматизации формирования математических моделей, связанная с реализацией на компьютере логических операций и вывода математических формул.

Алгоритмы необходимы для машинной реализации решение уравнения функционирования объектов социальной системы. На предыдущих подсистемах автоматически формируется множество законов, задач и математических моделей.

Математическое обеспечение даст возможность оптимального формирование и переработка большого объема социальной информации. Поэтому необходимо создать новые машинные языки, приближённые к практике проектирования социальных задач и записать множество стандартных, построенных на оптимальных алгоритмах, экономичных комплекс программ, которые включает в себя пакеты прикладных программ.

Счет будет реализовано с автоматизацией всего комплекса социальных задач, в режиме «Запрос-ответ». При этом решается информационные задачи, таких как, выбора программных комплексов, системы хранения и выдачи информации, даст проектировщику свободно обращаться с банком информации, получать все необходимые сведения для конкретного социального объекта. Результаты генерируется в виде таблицы и графиков, которые интерпретируется для принятия управленческих решений.

Теперь опишем технологии компьютерного моделирования социальных задач с использование банков информации.

Банк данных $Б_1$. Для социальной системы он включает следующую информацию: о социальных объектах, о кадрах, о социальных мероприятиях, о внедрении научных результатов и т.д. В информационную часть банка включает файлы данных в виде реляционной структуры, программная часть включает программные модули для актуализаций файлов данных и существует коммуникация с другими банками системы.

Банк законов $Б_2$. Информационную часть этого банка включает функционального соотношения вида

$$U = F(P,Q)$$

и реляционные зависимостей P и Q от переменных (эмпирические законы) функций. Все это с учетом условий оптимизации используется для формирования законов функционирования социальных систем. Информационная часть включает функциональных уравнений. В программную

часть формируются программные модули «запись и контроль законов», «вывод модели» (постановка, приведение подобных членов и др.).

Банк признаков $Б_3$. В информационную часть включает признаки по описанной структуре. В структуре задач указываются адреса файлов данных и модулей остальных банков, обеспечивающих решение данной задачи.

В программную часть записываются программные модули «запись и контроль признаков», «поиск и актуализация признаков».

Банк моделей $Б_4$. В информационную часть накапливаются перечень конкретные идентифицированные модели по социальным задачам, предложенные пользователем и экспертом. В программную часть включаются модули «поиск модели» и «исследование и оценка модели».

Банк алгоритмов $Б_5$. В информационную часть собирается множество алгоритмов решения социальных задач, в программную часть «поиск алгоритма», «генерация разрешающего уравнения».

Банк прикладных программ $Б_6$. В информационную часть содержатся файлы программ для выполнения матричных операций, решения системы линейных и нелинейных алгебраических уравнений, задач математического программирования, теории игр, теория автоматов, математической статистики и др. Программная часть формируется из программных модулей «поиск программ» и «формирование программ». Эти операции выполняются по признакам задач.

Оперативный банк $Б_7$. Состоит из файла программных модулей, с помощью которых обеспечивается совместная работа всех перечисленных банков.

Информационная часть является оперативным файлом, куда из банка постановки задач поступает перечень социальных задач, решаемых в данной системе. После этого в информационную часть оперативного банка из банка признаков переписываются структура задач и по признакам задач из информационной и программной части остальных банков последовательно формируются файлы данных и компьютерных программ. После этого обеспечивается получение результат. Поэтому оперативный банк включает программные модули по поиску и размещению файлов из других банков в информационную часть получение результата, формирования и выдачи данных. Если в процессе решения задач появляется необходимость в актуализации данных и программ, то для этого в оперативном банке предусматриваются специальные программные модули.

Банк постановки задач $Б_0$. Состоит из одной информационную часть, содержит «таблицу задач» имеющий реляционную структуру, которые имеется название и идентификационный код системы, подсистемы и задачи, даются актуализаций состава банков. Признаки выбираются по этим кодам.

При решении социальных задач между пользователями и системой происходит диалог, в процессе которого пользователь выбирает из базы банка постановок задач, нужный ему комплекс задач, а также формирует дополнительные условия. Пользователь, хорошо знающий систему, может не обращаться к базе банка постановок задач, а формировать свои задачи в табличном виде.

Такова общая структура и технология работы компьютерного моделирования социальных задач. Конкретный выбор файлов данных,

программного модуля определяется при проектировании задач для конкретной программной области и зависит от опыта системного и прикладного программиста, а также математиков.

Компьютерное моделирование социальных систем одна из самых сложных проблем современной информационной технологии. Она имеет сложную многоступенчатую структуру, в ней преобладают самоорганизация и самоуправление социальных объектов. Многие законы ее функционирования не поддаются формализации, строятся с помощью экспертов. Большие трудности возникают при организации общения пользователей с системы.

В качестве тестового задача рассмотрим функционирование $Б_4$ с помощью идентификации параметров математической модели социального объекта [2].

1. Пусть развитие управляемого социального объекта описывается в виде дифференциального уравнения:

$$\frac{dy}{dt} = f(t, y, a_1, a_2, \ldots, a_n) \tag{1}$$

$$Y(t_N) = Y_N$$

где $Y_t \in R^n$ -вектор фазовых переменных модели,

$a = (a_1, a_2, \ldots, a_n) \in R^m$ -вектор коэффициентов;

$f(t, y, a)$ - вектор функция с размерностью $(n \times m)$ описывающая уровень развития объекта и имеет первые и вторые производные правой части (1) по Y. Задачу (1) запишем в виде конечно разностных схем;

$$Y_{k+1} = Y_k + \Delta t_k f(t_{k,} y_k, a_1, a_2, \ldots, a_n)$$

$$Y(t_N) = Y_N, k = N-1,1 \tag{2}$$

$$\Delta t_k = t_{k-1} - t_k$$

Для определения коэффициентов $a_1, a_2, \ldots, a_n$ уравнения (2) используем метода наименьших квадратов:

$$S = \sum_{k=N-1}^{1} \left[f(t_{k,} y_k, a_1, a_2, \ldots, a_n) - \frac{Y_{k+1} - Y_k}{\Delta t_k} \right] \to \min \tag{3}$$

Отсюда, получаем систему нормальных уравнений:

$$\sum_{k=N-1}^{1} \left[f(t_{k,} y_k, a_1, a_2, \ldots, a_n) - \frac{Y_{k+1} - Y_k}{t_{k+1} - t_k} \right] \frac{\partial f(\ldots)}{\partial ai} = 0 \tag{4}$$

$$i = 1, n$$

Определив постоянные коэффициенты $\{a_i, i = 1, n\}$, решив систему (4), произведем вычисления в режиме «адекватность-прогноз», проверка адекватности модели осуществляется вычислением значении функции в точке $Y(t_k), k = N-1,1$ Прогнозные значения функции вычисляются в точке

$$Y(t_k), k = N+1, N+2, \ldots$$

2. Рассмотрим следующую задачу оптимального управления социального развития объекта:

$$J = \int_{t_0}^{T} f_0(x,u,t,c_1,c_2,\ldots,c_n)dt + F(x) \to \min$$

При ограничениях

$$\frac{dx}{dt} = f(x,u,t,a_1,a_2,\ldots,a_n) \qquad (5)$$

$x(T) = X_T$, где t∈[t₀,T], u∈U

Запишем (5) в виде конечноразностных схем:

$$\sum_{k=N-1}^{1} f_0(x_k,u_k,t_k,c_1,c_2,\ldots,c_n)\Delta t_k + F(x_N) \to \min$$

$\frac{x_{k+1} - x_k}{\Delta t_k} = f(x_k,u_k,t_k,a_1,a_2,\ldots,a_n)$, где $u_k \in U_k, X(t_N) = X_N$

обозначив: $\varphi_k^0(x_k,u_k,c_1,c_2,..c_n) = f_0(x_k,u_k,t_k,c_1,c_2,..c_n)\Delta t_k$

задачу можно переписать в виде:

$$\sum_{k=N-1}^{1} \varphi_k^0(x_k,u_k,c_1,c_2,..c_n) + F(x_N) \to \min \qquad (6)$$

при ограничениях

$$\sum_{k=N-1}^{1} X_{k+1} = \varphi_k(x_k,u_k,a_1,a_2,..a_n), k = N-1,1$$

Получим задачу математического программирования. Где параметры $\{a_i, i = 1,n\}$определяются методом наименьших квадратов. Далее задав конечное состояние $\{X_N\}$и управление $\{U_k, k = N,1\}$ вычислим траекторию

$\{X_k.k = N,1\}$

социального развития объекта.

Используя вышеизложенные теоретические материалы, рассмотрим примеры идентификации параметров математических моделей.

1. Идентифицируем параметры модели вида

$$\frac{dy}{dx} = 2ax + b$$

Используя формулы (1)-(3) и данные в [3, стр.56] получим

$$\frac{dy}{dx} = -0.036x + 1.4889$$

2. Идентифицируем параметров модели вида

$$\frac{dx}{dt} = \begin{pmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}U$$

Используя данные в [4,стр.41] получим значение параметров в виде:

$$a_{11}=0,\ a_{12}=1,\ a_{21}=-4,\ a_{22}=-2{,}6,\ b_1=0,\ b_2=1{,}5.$$

В результате конкретная модель имеет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt}=x_2 \\ \dfrac{dx_2}{dt}=-4x_1-2{,}6x_2+1{,}5U \end{cases}$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кабулов В. К. Алгоритмизация в социально-экономических системах. Ташкент, «Фан», 1989, 319 с.
2. Гроп Д. Методы идентификации систем. М., Мир, 1979, 302 с.
3. Абдуллаев А. Математическое моделирование. На каракалпакском языке. Нукус, 2000,62с
4. Абдуллаев А. Компьютерное моделирование практических задач. На каракалпакском языке. Нукус, 2014, 48 с.

УДК 372.881

Джуманова Лейла Сейтказиевна, Ержанқызы Әсел
Карагандинский государственный технический университет
(Караганда, Казахстан)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

***Аннотация**. В статье рассматривается возможность использования компьютерных средств обучения в образовании, так как в современном мире образование и инновационные технологии дополняют друг друга. Сочетание традиционных методических приемов обучения языку и новых позволят обеспечить более высокий уровень усвоения учебного материала.*

***Ключевые слова:** коммуникативная технология, компьютерное обучение, мультимедиа, интернет, мультимедийные технологии.*

***Summary.** Article deals with importance of multimedia technologies usage on classes of foreign languages. Also the multimedia technologies acting as special intellectual means of activity are considered in detail in this article. They have a number of advantages in comparison with other information technologies of training as they allow: to improve process of an organic combination of traditional forms and education methods with the innovative; to realize training, information, game, modeling, designing and analytical functions; to carry out such all-didactic principles as presentation, availability, feasible difficulty, systemacity, transition from training to self-education, a positive emotional background of training, communication of the theory with practice.*

The usage of multimedia tutorials creates optimum conditions and promotes substantial increase of motivation in the course of training in foreign languages.

***Keywords:** Multimedia, Multimedia training, training paradigm, communicative activity of students, intensification of self – study.*

Внедрение новых информационных и коммуникативных технологий расширяет доступ к образованию, формирует систему открытого образования, изменяет представление о квалифицированных характеристиках, которыми должен обладать современный дипломированный специалист.Современная педагогическая наука стремится к использованию новых технологий в обучении. Большинство самых разнообразных интерактивных учебных компьютерных программ по изучению английского языка нацелено на самостоятельную проработку фонетических и грамматических аспектов и доведение их до автоматизма в употреблении. Особенностями этих программ являются интерактивные диалоги, системы распознавания речи и визуализации произношения, анимированные ролики, демонстрирующие артикуляцию звуков, упражнения для развития всех видов речевых навыков, видеосюжеты с переводом, отслеживание собственных результатов обучения.

Наиболее значительная группа преимуществ заключается в методических достоинствах компьютерного обучения. Например, преподаватели используют способность компьютера моментально реагировать на введенную информацию для создания простейших обучающих

программ в виде упражнений. Технические преимущества обучения английскому языку при помощи мультимедиа состоят в том, что звуковые карты позволяют пользователю записать свою речь, а затем прослушать и сравнить ее с произношением носителей языка. Графические возможности компьютера могут представить любой вид деятельности в виде картинок или анимации. Это особенно важно при ознакомлении с новой лексикой, так как изображения на мониторе позволяют ассоциировать фразу на английском языке непосредственно с действием, а не с фразой на родном языке. Более того, мультимедиа являются прекрасным средством интерактивного общения между различными языковыми группами, что особенно ярко проявляется при применении компьютерной сети. Это может быть как локальная сеть, соединяющая несколько машин в одном учебном заведении, так и Интернет - глобальная сеть, объединяющая миллионы пользователей по всему миру [1, с. 173-193].

Перечисленные достоинства позволяют сделать вывод о том, что средства мультимедиа обладают очень большим потенциалом при обучении устной иноязычной речи. В последнее время в системе казахстанского образования наблюдается тенденция смены парадигмы обучения, согласно которой высшая школа переходит от передачи студентам знаний в готовом виде к организации и управлению их самостоятельной учебно-познавательной деятельностью. Сегодняшние требования к образованию, где самостоятельная работа студентов является основной, заставляют высшую школу применять способствующие активному процессу обучения учебные методы и формы организации работы, которые развивают умение учиться, находить необходимую информацию, использовать различные информационные источники и развивать познавательную самостоятельность обучаемых [2, с. 13-18].

Поскольку целью обучения английскому языку является коммуникативная деятельность студентов, то есть практическое владение языком, в задачи преподавателя входит активизировать деятельность каждого студента в процессе обучения, создать ситуации для их творческой активности. Использование современных средств таких, как информационные программы и интернет - технологии, а также обучение в сотрудничестве и проектная методика позволяют решать эти задачи.

Так, в качестве интернет-источников, которые могут прийти на помощь преподавателю иностранных языков в организации самостоятельной работы, можно отнести вещательные, интерактивные и поисковые интернет ресурсы, на которых можно получить познавательную информацию, обучающие материалы и условия, способствующие формированию профессиональной компетенции будущих специалистов [3, с.12-13].

Использование мультимедийных технологий в процессе обучения позволяет: совершенствовать процесс органического сочетания традиционных форм и методов образования с инновационными; реализовывать обучающую, информационную, игровую, моделирующую, конструирующую и аналитическую функции; выполнять такие обще дидактические принципы как наглядность, доступность, посильная трудность, системность, переход от обучения к самообразованию, положительный эмоциональный фон обучения, связь теории с практикой.

Кроме того, мультимедийные технологии поддерживаются мультимедийными программами, энциклопедиями, словарями и специальными информационными образовательными средами, созданными для познания целостного окружающего мира в контексте его компьютерного проектирования, моделирования и конструирования.

Мультимедийные технологии выступают в качестве особых интеллектуальных средств деятельности и имеют ряд преимуществ по сравнению с другими информационными технологиями обучения, так как они:

1. Являются педагогическим средством постоянного совершенствования содержания и методов воспитания в современных условиях.
2. Дают возможность выявить и поддерживать студентов с лингвистическими способностями.
3. Представляют собой основу дистанционного обучения.
4. Обеспечивают доступ к передовым методам воспитания и обучения широкой педагогической общественности благодаря всемирной сети Internet и разветвленной коммуникационной сети.
5. Создают искусственную языковую среду, позволяют обеспечить изучение иностранного языка (ИЯ) в индивидуальном темпе, повысить самостоятельность и ответственность студента, организовать обучение ИЯ для всех возрастных групп, выстроить обучение ИЯ в соответствии с интересами, целями учащегося, ввести в обучение ИЯ межкультурный компонент.
6. Мультимедийными технологиями представляются новые и, по-видимому, безграничные возможности создания средств изобразительной наглядности.

Мультимедиа (компьютер с дополнительными устройствами) способны стать для каждого изучающего иностранный язык мощным средством самостоятельной работы, осуществляющим тщательный контроль и постоянную оперативную помощь [4, с. 56-57].

Наряду с положительными моментами существуют негативные тенденции, препятствующие массовому созданию и внедрению мультимедийных технологий в процесс обучения. К ним можно отнести:

1) недостаточная готовность существующей системы образования к активному использованию мультимедийных технологий, интеграции их в педагогический процесс и его организация на базе данных технологий;
2) дефицит квалифицированных разработчиков;
3) отсутствие развитой методологии построения мультимедиа технологий;
4) недостаток финансовых средств на создание и широкое внедрение технологий мультимедиа;
5) не разработан аппарат оценки.

Для того, чтобы внедрить мультимедийные технологии в процесс обучения, необходимы, в первую очередь, условия для педагогически и методически обоснованного применения мультимедийных технологий. На данный момент большинство школ и университетов в нашей стране оснащены мультимедийными кабинетами английского языка. Эти кабинеты располагают компьютером, проектором и интерактивной доской.

Таким образом, сочетание традиционных методических приемов обучения языку и новых позволят обеспечить более высокий уровень усвоения учебного материала.

Анализ показал, что в педагогической науке и, особенно в практике отечественного вузовского преподавания, наблюдается недооценка возможностей компьютерных средств обучения, в том числе и мультимедиа. Это связано, прежде всего, со сложностью и недостаточной разработанностью в теории понятия мультимедиа как дидактического средства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Yang L.R. Benefits and drawbacks of controlled laboratory studies of second language acquisition // Cambridge: Cambridge University Press. 2001. – С. 173-193.
2. Гальцова Н.П., Мезенцева Т.И., Швадленко И.А. Использование электронных информационно-образовательных ресурсов поддержки научных исследований молодых ученых.// Вестник Томского гос. пед. университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin)/ В.10. Серия: Педагогика, 2006. – С. 13-18.
3. Глазов Б.И. Ловцов Д.А. Компьютеризированный учебник-основа новой информационно-педагогической технологии // Педагогика. 1995. - № 6. – С. 12-13.
4. Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Кузьменко М.А. Что такое Интернет? Информационные и коммуникационные технологии в образовании.// Информатика и образование. 1998. - № 7. - С. 56-57.

УДК 681.142.353: 003.63

Елемесов Куат Каирович, Толеева Дина Сапарбеккызы
Казахский Национальный Педагогический Университет им. Абая
(Алматы, Казахстан)

ДИАГРАММА ТҮРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ЖҮЙЕСІНІҢ ДИНАМИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Бұл мақалада Корпоративтік тораптың модельдеу жүйесі туралы жазылған. Тораптың негізгі құрылымдық типі ескеріле отырып, оның динамикалық аспектілері жайында тереңірек айтылған. Тораптың динамикалық құрылымның жүйесі диаграмманың келесі түрлерін ашып көрсетеді.

– қызметтік диаграмма
– прецеденттік диаграмма
– қалыпты диаграмма
– тізбектік диаграмма

Аталған диаграммаларды толығырақ қарастырайық

Қызметтік диаграмма

Қызметтік диаграмма сонымен қатар белсенді диаграмма деп те атауымызға болады.Бұл диаграмма салыстырмалы түрде UML тілінде жақында жүргізіле бастады.

Қызметтік дмаграмма бұл - құрылымы бойынша басқару легінің қызметін екінші қызметке қалай өтіп жатқандығын көрсетуші блок- схема болып табылып, қызметтің нәтижесі назарға алынады [1, 575-601-б]. Ал нәтиже жүйе құрылымының өзгеруіне немесе кейбір мағыналардың қайталануына алып келуі мүмкін. Қызметті диаграмманың негізгі бағыттары мыналар болып табылады.

- Операцияларды жүзеге асыру классының визуализациялау ерекшелігі
- Ішкі жүйенің прецедентке көрінісі

Қызметтік диаграмма үрдісті жиектері байланысты түйіндерді түрлендіруге мүмкіндік береді.

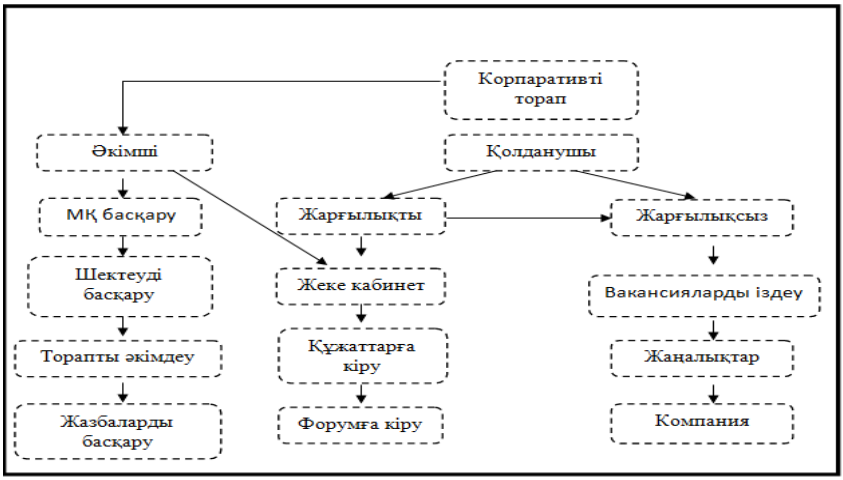
UML1 диаграммасында ерекше күй ол тек қана әр қалыптың өзіндік кіру жүйесі болады.

UML 2 диаграммасында қызметтер Петри негіздеген желі технологиясын қорландырушы мүлдем жаңа семантиканы қолданады. Модель элементінің іс әрекетін түрлендіру мақсатында кез келген мүшеге қосылуы мүмкін. Корпоративтік тораптың қызметтік диаграммасы әкімшіліктің қызметкердің және пайдаланушы қызметін қамтамасыз етеді. Торап әкімшісі деректер қорын басқарумен қатар, шот және сайтты басқарады. Сайт пайдаланушылары екі топқа бөлінеді.

Жарғылық қызметкерлер және рұқсатсыз қолданушылар

Жарғылық қызметкерлер барлық құжатармен форумдарға қол жеткізе алады, ал рұқсатсыз пайдаланушылар компания жаңалықтарымен танысып, қызмет түрлерін көруіне және түйіндеме қалдыруларына мүмкіндік болады [2-3, 28-б].

Қызметтік диаграмма 1- суретте көрсетілген.



1- Сурет. Қызметтік диаграмма

Прецеденттік диаграмма- жүйе құрылымының құжаттық моделі.

Функционалдық схема негізін құрғанда прецеденттік диаграмма қолданылады. Прецеденттік диаграмма жүйенің сыртқы бейнесін модельдеуде негізге алынады. Прецеденттік диаграммада субьект және кешенді прецеденттің жиынтығы көрсетіліп, сонымен қатар олардың қатынасы да көрсетілген.

Субьект (actor)- кез- келген тұлға сыртқы жүйе немесе логикалық байланысты рөлдердің жиынтығы Ол прецедентпен бірлесе отырып жүзеге асырылады.

Субьектінің стандартты графикалық мәні адам болып табылады. Онда нақты субьектінің аты белгіленуі тиіс болады. Бірақ субьект тек қана адам ғана емес түрлендірілуші жүйеге әсер етуші техника, программа немесе кез келген басқа жүйе де бола алады [3, 39-50-б].

Прецедент бұл субьектінің маңызды нәтиже алуы үшін көрсетілген жұмыс реттілігі болып табылады.

Прецеденттің графикалық мәні, ішкі құрамы қысқаша мазмұндалушы элипс болуы мүмкін. Әрбір прецедент оқиғалардың құжатталған ағынын пайдалана сипатталған болуы тиіс. Тиісті мәтіндік құжат қолданушы жарғылаған кезде жүйенің не істеу керек екендігін көсетеді. Прецедентті бейнелеуші құжат құрылымы келесідей болуы тиіс:

- қысқаша анықтама;
- кіріспе;
- оқиғалар ағынының егжей - тегжейлі сипаттамасы;
- негізгі ағындары және баламалары;
- қорытынды.

Жүйе қолданушыларының екі түрі бар:

- жарғылық қызметкерлер

• рұқсатсыз қолданушылар.

Олар кейбір құқықтар мен мүмкіндіктермен ерекшелене отырып бір - біріне ұқсас іс- әрекеттерді орындайды.

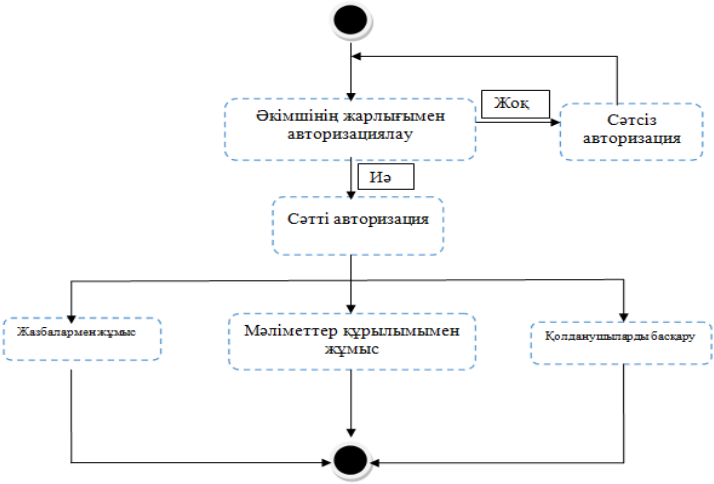
2 - сурет. Жүйе қолданушыларының прецеденттік диаграммасы.

Қалыпты диаграмма

Қалыпты диаграмма шарт немесе обьектінің табиғи немесе жай күйі және кейбір әрекеттерді жүзеге асырушы немесе белгілі бір оқиғаны күтуші ретінде түсіндіріледі.

Обьектінің жай күйі уақыт аралағында өзгереді, бірақ ол кез- келген уақытта анықталуы мүмкін.

• Обьект атрибуттарының мәні;
• Өзге де нысандармен қатынастар;
• Қызметті жүзеге асыру үшін.
• Жағдай- обьекттің семантикалық мәнінің жағдайы.
• Уақыттың өтуімен обьектіліер хабар алмасады. Осы хабарлар обьектінің жай күйін өзгертетін жағдай болып табылады. Жүйе құұрылымының мәні анықталуы тиіс.



3 - Сурет. Әкімші құрылымының диаграммасы

Тізбектік диаграмма – хабарлардың уақытша реттілігін басшылыққа алады.

Бұндай диаграммалар екі ерекшелікпен ерекшеленеді:

- Оларда обьект өмірінің жолы көрсетілген уақыт аралығында обьекттің бар екендігін көрсететін вертикалды сызық болып табылады.
- Обьект тікелей немесе бағынатын процедурасы арқылы әрекетті орындайтын уақыт кезеңін көрсете отырып ұзартылған тікбұрыш ретінде бейнелейді [4,162-б].

Тізбектік диаграмма уақыт обьектілерінің сценарииге негізделген өзара әрекетін және операциялардың өзара реттілігін көрсетеді. Тізбектік диаграмма әдетте Logocal View пакетіменн байланысқа түседі. Тізбектік диаграмма құрылымды жобалаудың негізгі элементі. Тізбектік диаграмма хаттардың уақыт реттілігі мен алмасуын көрсетеді [5, 48-б].

Iconix үрдісінде әр прецедентке әрекеттің негізгі және баламалы деңгейін сипаттайтын диаграмма құрылады.

Нәтижесінде жүйенің әрекеті және жүзеге асуы анықталатын динамикалық ядроның моделі құрылады.

Тізбектік диаграмма - 4 негізгі элементтен тұрады.

- Сол жақтан жоғарыдан төменге дейін прецедент әрекеті жазылған мәтін
- Диаграммадан шыққан обьектілерден
- Бір обьектіден екінші обьектіге бағытталған нұсқалулардан
- Әдістерден

Олар нысанға сәйкес келетін пунктирлі сызықтарда орналасқан

Тік төртбұрыш түріндегі тізбектік диаграмма да өзара әрекетке түсетін обьектілер мен класстарды және атрибуттардың мәнін сипаттайды. Мағынасы

бойынша бөлінетін блоктарды жоғарыда мәні негізделетін жақтауларға бөлуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н. My SQL. Полное руководство. – К.: BHV, 2001. – С. 575–601.
2. Учебник по CSS // Кітаптың электронды нұсқасы http://www.wisdomweb.ru/CSS.
3. Головач В. Дизайн пользовательского интерфейса. – М.: Usethics, 2004. – С. 39–50.
4. Кітаптың электронды нұсқасы http://www.smashingmagazine.com/web-design.
5. Десять принципов эффективного веб-дизайна // Электронды нұсқасы http://www.w3school.ru/blog/usability/10-principles-of-effective-web-design.

УДК 681.3

Мазниченко Наталя Іванівна
Національний юридичний університет ім. Ярослава Мудрого
(Харків, Україна)

ПОСИЛЕНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ І АУТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ

Анотація. *Проаналізовані можливості ідентифікації та аутентифікації користувача по особливостях клавіатурного почерку під час введення паролю, які використовуються в системах контролю і управління доступом до інформаційних комп'ютерних систем. Розглянуті переваги та недоліки даного методу.*

Ключові слова: *клавіатурний почерк, ідентифікація, аутентіфікація, захист інформації.*

Мазниченко Наталья Ивановна
Национальный юридический университет имени Ярослава Мудрого
(Харьков, Украина)

УСИЛЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АУТЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА

Аннотация. *Проанализированы возможности идентификации и аутентификации пользователя по особенностям клавиатурного почерка во время ввода пароля, которые используются в системах контроля и управления доступом к информационным компьютерным системам. Рассмотрены преимущества и недостатки данного метода.*

Ключевые слова: *клавиатурный почерк, идентификация, аутентификация, защита информации*

Maznichenko Natalia
National Law University named after Yaroslav the Wise
(Kharkiv, Ukraine)

INCREASE IDENTIFICATION AND AUTHENTICATION OF USER OF THE COMPUTER SYSTEMS ON THE BASIS OF THE KEYSTROKE DYNAMICS

Abstract. *Possibilities of user identification and authentication on the features of keyboard handwriting during the input of password, which are used in the checking systems and management by access to the informative computer systems, are analyses. Advantages and lacks of this method are considered*

Keywords: *keystroke dynamics, identification, authentication, data security.*

Постановка проблеми. У наш час загальній інформатизації особливу важливість і значущість набувають завдання захисту інформації, які пов'язані із забезпеченням безпечного збереження і конфіденційності інформації, що оброблюється та зберігається в комп’ютерних системах. Захист інформації в

комп'ютерних системах і мережах - це комплексне завдання, рішення якого відбувається за допомогою впровадження різних систем безпеки.

Важливою проблемою забезпечення безпеки інформаційних комп'ютерних систем є завдання обмеження кола осіб, що мають доступ до конкретної інформації і захисту її від несанкціонованого доступу.

Одним з головних елементів будь-якої системи захисту від несанкціонованого доступу (НСД) є елемент, що забезпечує контроль доступу до комп’ютерних системи і контроль роботи в них. Цей елемент захисту виконує свої функції за допомогою процедур ідентифікації і аутентифікації користувачів. Ці процедури важливі, тому що будь-якій системі захисту від НСД для виконання свого завдання необхідно, щоб усі легальні користувачі були ідентифіковані і гарантувалася б відповідність між користувачами і їх ідентифікаторами, оскільки усі інші елементи системи захисту працюють з ідентифікованими суб'єктами.

Система захисту виконує ідентифікацію та аутентифікацію на основі певної унікальної інформації, яка характеризує конкретного користувача системи.

Сьогодні використовуються наступні способи ідентифікації та аутентифікації користувачів [1, с. 216]:

1) парольний метод – використовує унікальне знання (наприклад, логін-пароль);

2) апаратний (або електронний) метод – використовує унікальний предмет (проксіміті-карти, смарт-карти, магнітні карти, токени і т.д.);

3) біометричний метод – використовує унікальні характеристики людини (відбитки пальців, сітківка ока, голос, почерк і т.д.).

Окремо слід відзначити комплексні методи ідентифікації/аутентифікації користувачів, які для цієї процедури використовують декілька ознак, що однозначно відповідають певній особі.

Парольний і апаратний методи мають деякі недоліки, головним з них є факт того, що є можливість обману/злому системи, крадіжки ключа, імітації унікального предмета, визначення або крадіжка паролю і т.д. Методи ідентифікації та аутентифікації за біометричними параметрами особи, зважаючи на невід'ємність біометричних характеристик конкретної людини, здатні забезпечити підвищену точність [2, с. 3]. До таких характеристик відноситься і клавіатурний почерк. Слід відзначити, що біометричні способи ідентифікації зазвичай потребують додаткових достатньо коштовних пристроїв. Також біометричні системи можна також обманути за допомогою муляжів відбитків пальців, фотографій, аудіо записів голосу і т.д. Тому останнім часом виникає гостра потреба в нових ідеях по управлінню доступом.

Виклад основного матеріалу. Підвищення точності та надійності систем ідентифікації та аутентифікації користувачів, на мій погляд, можна досягнути комбінуванням парольного захисту і біометричної ознаки. Нас цікавитиме в першу чергу поєднання захисту за допомогою пароля і за допомогою аналізу клавіатурного почерку (КП) користувача. Спробую обґрунтувати власну думку щодо доцільності та вдалості саме такої комбінації ідентифікаційних ознак, що визначають користувача комп’ютерної системи.

Парольні системи контролю і управління доступом є самими часто використовуваними засобами захисту комп’ютерної інформації на сьогоднішній

день [3, с. 14]. І цьому є логічне пояснення. Справа в тому, що парольна ідентифікація найбільш проста як у реалізації, так й у використанні. Крім того, введення парольної ідентифікації не вимагає зовсім ніяких витрат: даний процес реалізований у більшості програмних продуктів. Таким чином, система захисту інформації виявляється простою і доступною. Паролі давно вбудовані в операційні системи та інші сервіси. При правильному використанні паролі можуть забезпечити прийнятний для багатьох організацій рівень безпеки. Проте, по сукупності характеристик їх слід визнати найслабкішим засобом перевірки достовірності. Саме слабкий рівень парольного захисту є однією з основних причин уразливості комп'ютерних систем до спроб НСД. Тому ідея комбінації стандартного парольного захисту з методом ідентифікації/аутентифікації користувача по клавіатурному почерку представляється дуже вдалою. В ситуації, якщо зловмисник яким-небудь чином отримує доступ до пароля, доступ до комп'ютерної системи може бути заборонений завдяки ідентифікації по клавіатурному почерку, що проілюстровано на рис. 1. В даному випадку структура ідентифікації наступна: якщо користувач вводить некоректний пароль, йому вмить відмовляється в доступі. Якщо ж представлений коректний пароль, зразок клавіатурного почерку цього користувача зіставляється із зареєстрованими зразками авторизованих користувачів. Залежно від необхідної точності при зіставленні користувачеві може бути дозволений або заборонений доступ.

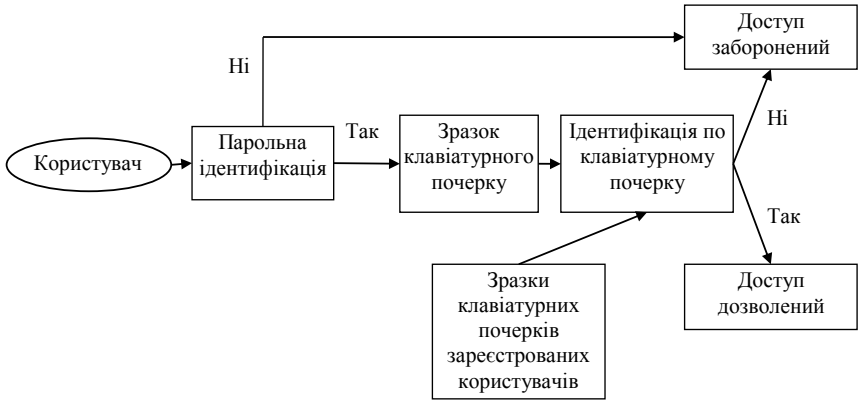


Рис. 1. Узагальнена структурна схема ідентифікації користувача по клавіатурному почерку під час введення паролю.

Методи ідентифікації та аутентифікації по клавіатурному почерку здатні забезпечити зручність для операторів автоматизованих комп’ютерних систем. Методи постійного прихованого клавіатурного моніторингу дозволяють виявляти підміну законного оператора і блокувати комп’ютерну систему від вторгнення зловмисника.

Проаналізувавши можливості використання клавіатурного почерку як індивідуальної ознаки для ідентифікації/аутентифікації користувачів під час

введення парольної фрази можна відзначити наступні переваги даного методу:

– простота реалізації і впровадження. Реалізація виключно програмна, введення здійснюється із стандартного пристрою введення (клавіатури), а це означає, що використання даного способу не потрібує придбання ніякого додаткового устаткування. Це найдешевший спосіб ідентифікації/аутентифікації за біометричними характеристиками;

– не вимагає від користувача ніяких додаткових дій, окрім звичних. Користувач так чи інакше, напевно, використовує пароль, який можна призначити парольною фразою, по якій проводитиметься ідентифікація/аутентифікація;

– можливість прихованої ідентифікації/аутентифікації – користувач навіть може бути не в курсі, що включена додаткова перевірка, а значить, не зможе про це повідомити зловмисника.

Але слід відзначити і недоліки даного методу:

– потребує навчання програмного засобу, що використовується для задачі ідентифікації/аутентифікації;

– сильна залежність від ергономічності клавіатури (у разі зміни, доведеться навчати програму наново);

– залежність від психофізичного стану оператора (хвороба, нервування, стан збудження і т.д.), від втомленості а також від часу доби, в який здійснюється робота користувача.

Крім того, застосування способу ідентифікації/аутентифікації по клавіатурному почерку доцільно тільки по відношенню до користувачів з досить тривалим досвідом роботи з комп'ютером і сформованою манерою роботи на клавіатурі (тобто програмісти, оператори, секретарі-референти і тому подібне). Інакше вірогідність неправильного визначення користувача істотно зростає і робить непридатним цей спосіб на практиці.

Біометрична ідентифікації/аутентифікація не визначає користувача з абсолютною точністю. З паролем все просто: він або еквівалентний еталону, або ні. Системи біометричної ідентифікації/аутентифікації пізнають користувача з певною вірогідністю, оскільки біометрична система може не упізнати легального користувача або, що ще гірше, прийняти чужого за свого. Тому усі системи біометричної ідентифікації/аутентифікації оцінюються по наступним характеристикам:

– FRR (False Reject Rate) або помилка першого роду - вірогідність помилкових відмов зареєстрованому користувачеві;

– FAR (False Accept Rate) або помилка другого роду - це вірогідність допуску незареєстрованого користувача (помилковий пропуск «чужого»);

– EER (Equal Error Rates) - рівна імовірність (норма) помилок першого і другого роду.

Ідентифікація/аутентифікація користувача по клавіатурному почерку можлива наступними способами:

– по набору ключової фрази;

– по набору довільного тексту.

Принципова відмінність цих двох способів полягає в тому, що в першому випадку використовується ключова фраза, що задається

користувачем у момент реєстрації його в системі (пароль), а в другому випадку використовуються ключові фрази, генеровані системою кожного разу у момент ідентифікації користувача.

Всі системи розпізнавання клавіатурного почерку передбачають два режими роботи: навчання і безпосередньо ідентифікація/аутентифікація.

На етапі навчання користувач вводить деяке число раз пропоновані йому тестові фрази При цьому розраховуються і запам'ятовуються еталонні характеристики цього користувача. На етапі ідентифікації/аутентифікації користувач, що претендує на доступ до комп'ютерної системи, вводить парольну фразу, для якої розраховуються характеристики клавіатурного почерку та порівнюються з еталонними.

У завданні ідентифікації користувача по клавіатурному почерку важливим етапом є обробка первинних даних. В результаті цієї обробки вхідний потік даних розділяється на ряд ознак, що характеризують ті або інші якості особи, що ідентифікується. Надалі ці ознаки піддаються статистичній обробці і дозволяють отримати ряд еталонних характеристик користувача [4, с. 237]. Найбільш зручним для практичного використання являються наступні ознаки: час утримання клавіш при наборі фрази і час між натисканням клавіш. При цьому часові інтервали між натисненням клавіш характеризують темп роботи, а час утримання клавіш — стиль роботи з клавіатурою: різкий удар або плавне натиснення. Саме аналіз цих ознак лежить в основі існуючих на сьогоднішній день підходів вивчення клавіатурного почерку [5, с. 35]. Хоча клавіатурний почерк можуть характеризувати і інші параметри: частота використання функціональних клавіш, кількість перекриттів клавіш, швидкість набору, ступінь аритмічності під час набору і т.д. Але стандартна клавіатура дозволяє виміряти тільки дві основні характеристики, зазначені вище. Проте деякі ознаки виявляються більш вагомими у визначенні індивідуальності клавіатурного почерку, тоді як інші виявляються незначними і некорисними. Слід відзначити, що оптимальний відбір ознак та характеристик клавіатурного почерку може покращити точність систем ідентифікації/аутентифікації.

Висновки. Проаналізувавши можливості комбінування звичайної парольної ідентифікації/аутентифікації користувачів з особливостями та манерою введення парольної фрази (тобто, клавіатурним почерком) можна зробити деякі висновки. По-перше, відбувається підвищення захищеності інформаційних ресурсів комп'ютерних систем за рахунок використання двох рівнів захисту. По-друге, завдяки аналізу психофізичного стану поєднання цих методів може застосовуватись в організаціях, де необхідно забезпечити високий рівень концентрації уваги співробітників під час роботи.

Основною перевагою комбінації даних методів є відсутність необхідності використання додаткового устаткування, що дозволяє створювати гнучкі підсистеми ідентифікації/аутентифікації і моніторингу дій оператора інформаційної системи, що потребує захисту. Проте, незважаючи на свої достоїнства, ця область мало вивчена, але, на мій погляд, має величезний потенціал.

Враховуючи рівень та різноманіття потенційних загроз для сучасних комп'ютерних систем можна впевнено стверджувати, що для підвищення достовірності ідентифікації/аутентифікації користувача не лише при вході в

систему, а так само в процесі роботи, необхідно використати комбінований метод, що поєднує в собі стандартні процедури введення паролів на початковому етапі і аналізу характерної поведінки зареєстрованого користувача на всьому протязі роботи в захищеній системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кошева Н.А., Мазниченко Н.І. Ідентифікація користувачів інформаційно-комп'ютерних систем: аналіз і прогнозування підходів // Системи обробки інформації. Випуск 6 (113). – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – 320 с.
2. Савинов А.Н. Методы, модели и алгоритмы распознавания клавиатурного почерка в ключевых системах: Автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.13.19. – СПб: СПб НИУ ИТМО, 2013. – 19 с.
3. Цирлов В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем. Краткий курс: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 173 с.
4. И.А. Ходашинский, М.В. Савчук, И.В. Горбунов, Р.В. Мещеряков. Технология усиленной аутентификации пользователей информационных процессов // Управление, вычислительная техника и информатика: Доклады ТУСУРа. – 2011. – № 2(24). – Ч. 3. – С. 236-248.
5. Скуратов С. В. Использование клавиатурного почерка для аутентификации в компьютерных информационных системах // Безопасность информационных технологий — 2010. — № 2. — С. 35−38.

УДК 004.056.53

Сліпачук Лада Олексіївна
Київський національний університет ім. Т. Г. Шевченка
(Київ, Україна)

РЕАКЦІЯ УКРАЇНИ НА СЕРІЮ КІБЕРАТАК 2016 РОКУ. АНАЛІЗ ОПЕРАТИВНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Анотація: *У статті проаналізовано оперативні заходи щодо кібербезпеки України, які були запроваджені у відповідь на серію кібератак, що відбувалися у 2016 році. Розглянуто стратегію кібербезпеки, план заходів щодо кібербезпеки, програму співробітництва Україна-НАТО, доктрину інформаційної безпеки, державну політику в інформаційній сфері, роботу Національного координаційного центру кібербезпеки та інші оперативні заходи, впроваджені Україною у 2016 році.*

Ключові слова: *кібератаки, кібербезпека, система кіберзахисту, центр кібербезпеки, доктрина інформаційної безпеки, стратегія кібербезпеки, державна політика в інформаційній сфері.*

Слипачук Лада Алексеевна
Киевский национальный университет им. Т. Г. Шевченка
(Киев, Украина)

РЕАКЦИЯ УКРАИНЫ НА СЕРИЮ КИБЕРАТАК 2016 ГОДА. АНАЛИЗ ОПЕРАТИВНЫХ МЕР ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: *В статье проанализированы оперативные меры по кибербезопасности Украины, которые были предприняты в ответ на серию кибератак, которые происходили в 2016 году. Рассмотрено стратегию кибербезопасности, план мероприятий по кибербезопасности, программу сотрудничества Украина-НАТО, доктрину информационной безопасности, государственную политику в информационной сфере, работу Национального координационного центра кибербезопасности и другие оперативные меры, внедренные Украиной в 2016 году.*

Ключевые слова: *кибератаки, кибербезопасность Украины, система киберзащиты, центр кибербезопасности, доктрина информационной безопасности, стратегия кибербезопасности, государственная политика в информационной сфере.*

Lada Slipachuk
Taras Shevchenko National University of Kyiv
(Kyiv, Ukraine)

REACTION OF UKRAINE TO THE SERIES OF CYBERATTACKS IN 2016. ANALYSIS OF PROMPT MEASURES FOR IMPROVING CYBERSECURITY SYSTEM

Annotation*: The article analyzes the prompt measures of cybersecurity of Ukraine, which were introduced in response to a series of cyber attacks that took*

place in 2016. The cybersecurity strategy, the action plan for cybersecurity cooperation program Ukraine-NATO information security doctrine, the state policy in the scope of information, the work of the National Cybersecurity Coordination Centre of cyber security and other prompt measures implemented by Ukraine in 2016 are reviewed.

Key words: *cyber attacks, cyber security of Ukraine, the system of cyber defense, cybersecurity center, information security doctrine, cybersecurity strategy, public policy in the information sphere.*

Хакерські атаки, що здійснюються окремими особами чи організованими кібергрупами шляхом використання програмних, апаратних чи технічних ІТ засобів, можуть мати руйнівні наслідки, адже здатні викрасти, спотворити чи знищити інформацію, незаконно скористатися будь-якими базами даних, здійснити терористичний акт, паралізувати державну інфраструктуру, порушити штатні режими роботи автоматизованих систем керування технологічними процесами на об'єктах критичної інфраструктури. Все більшого поширення набуває політично вмотивована діяльність у кіберпросторі у вигляді атак на урядові та приватні веб-сайти [1].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її актуальність. Надзвичайну актуальність досліджуваної проблеми доводять зростання у 2016 році темпів і частоти кібератак та їхня непередбачуваність. Наявність такої проблеми висуває перед сектором кібербезпеки України широкий діапазон вимог, а саме:

— *вдосконалення* підходів, принципів, заходів та засобів забезпеченя кібербезпеки;

— *докорінної зміни* інститутів, котрі будуть здатні забезпечити достатній рівень кібербезпеки.

Президент України Петро Порошенко 29.12.2016.р. на засіданні Ради національної безпеки і оборони, де розглядалися основні засади інформаційної безпеки (в першу чергу загрози кібербезпеці та нейтралізація кіберзагроз) заявив, що протягом двох останніх місяців 2016 року зафіксовано близько 6,5 тисяч спланованих кібератак на сайти відомств та інші державні інформаційні ресурси. До того, за січнь-листопад 2016 року, Служба безпеки України зафіксувала 247 кібератак на електронні інформаційні ресурси державних установ [2].

З приводу даної проблеми секретар Ради національної безпеки й оборони України Олександр Турчинов наголосив, що попри зусилля фахівців кіберпідрозділів Держаної служби спеціального зв’язку та захисту інформації, Служби безпеки України та Національної поліції України кібератаки не припиняються [3]. Кіберзлочини проти інформаційних систем державних органів і об'єктів критичної інфраструктури України, координовані Російською Федерацією, зумовили необхідність вжиття невідкладних заходів з якісного посилення системи кіберзахисту та кібербезпеки [4].

Рівень загроз кібернетичних атак постійно зростає в усьому світі, але Україна вчасно реагує на ці загрози, постійно нарощуючи рівень можливостей для протидії їм. Про це повідомив керівник Служби з питань інформаційної безпеки Апарату Ради національної безпеки і оборони України Валентин Петров в інтерв'ю німецькому телеканалу ARD [5].

Метою роботи є здійснення аналізу оперативних заходів щодо кібербезпеки, котрі були запроваджені у 2016 році, як реакція на серію кібератак з ціллю посилення та вдосконалення системи кіберзахисту України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробкою концептуальних проблемних питань щодо інформаційної безпеки, відзначилися А. Марущак, В. Пилипчук, О. Бєлов, О. Литвиненко, В. Хлевицький, В. Ліпкан, П. Копка, М. Галамба, Ю.Ковбасюк, В. Крутов, Б. Кормич, В. Остроухов, Є. Скулиш, В. Горбулін, та інші. Технічними аспектами забезпечення інформаційної та кібернетичної безпеки займалися українські науковці В. Л. Бурячок, В. Б. Толубко, В. О. Хорошко, С. В. Толюпа та інші [6]. Питання протидії комп'ютерній злочинності в Україні досліджував В. М. Бутузов [7]. Нормативно-правовими та організаційними питаннями боротьби з комп'ютерною злочинністю в контексті забезпечення національної безпеки України займалися М. М. Чеховська та І. М. Ничитайло [8.-С.104-109]. Питанням розслідування комп'ютерних злочинів значну увагу у своїх наукових роботах приділяв В. О. Голубєв [9].

Виклад основного матеріалу. Аби запобігти кібервразливості та протистояти сучасним кіберзагрозам, кіберінцидентам, кібершпигунству, кіберзброї, кібервійні у кіберпросторі Україна розробляє засоби та кіберстратегії тим самим вдосконалює «Систему кібербезпеки». Так, у відповідь на кібератаки, здійснені хакерами у 2016 році, Україна негайно вжила цілу серію оперативних заходів щодо захисту свого інформаційного простору.

1. Визначено «Основні пріоритети ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ в інформаційній сфері» на екстреному засіданні Ради національної безпеки й оборони України 29.12.2016 року, які спрямовані на:

— *вдосконалення* системи безпеки кіберпростору згідно сучасних технологій кіберзахисту;

— *створення* та розвиток структур, що відповідають за інформаційну безпеку із врахуванням практики держав-членів НАТО;

— *розвиток і захист* технологічної інфраструктури забезпечення інформаційної безпеки України;

— *досягнення* сумісності з відповідними стандартами ЄС та НАТО щодо інформаційної безпеки [10].

2. Прийнято «КОНЦЕПЦІЮ розвитку сектору безпеки й оборони України», що затверджена Указом Президента України № 92/2016 від 14.03.2016 року та введена в дію рішенням Ради національної безпеки й оборони від 04.03.2016 року «Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України». Ця Концепція визначає систему поглядів і шляхів формування національних безпекових та оборонних спроможностей а також забезпечення кібербезпеки України, а саме:

— *забезпечення* інформаційної та кібербезпеки (р.II, п.2-3);

— *створення* національної системи кібербезпеки (р.III, п.1);

— *протидія* кіберзагрозам воєнного, розвідувального, кримінального, терористичного та іншого характеру (р.II, п.2-3);

— *удосконалення* систем забезпечення інформаційної і кібербезпеки, систем захисту інформації та безпеки інформаційних ресурсів (р.III, п.2);

— *посилення* спроможностей суб'єктів сектору безпеки та оборони для ефективної боротьби із кіберзагрозами воєнного характеру, кібершпигунством, кібертероризмом та кіберзлочинністю (р.III, п.2);

— *формування* підрозділів забезпечення кібербезпеки та кіберзахисту Збройних Сил України (р.III, п.3.2);

— *забезпечення* здатності протидіяти інформаційним кібернетичним атакам (р.III, п.3.2);

— *попередження*, *виявлення, припинення та розкриття* злочинів проти миру і безпеки людства, які вчиняються у кіберпросторі (кібертероризм, кібершпигунство, кіберзлочинність, кібератаки, кіберінциденти). Забезпечення реагування на комп'ютерні інциденти у сфері державної безпеки (р.III, п.3.9);

— *формування та реалізація* державної політики у сфері кіберзахисту (р.III, п.3.11);

— *здійснення* організаційно-технічних заходів із запобігання, виявлення та реагування на кіберінциденти і кібератаки та усунення їх наслідків, інформування про кіберзагрози та відповідні методи захисту від них (р.III, п.3.11);

— *утворення* Національного центру оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами України, забезпечення належного рівня функціонування центру кіберзахисту, як складової національної системи забезпечення кібербезпеки (р.III, п.3.11);

— *розвиток* міжнародного співробітництва у сфері забезпечення кібербезпеки (*підтримка* міжнародних ініціатив у сфері кібербезпеки, які відповідають національним інтересам України; *інтенсифікація* співпраці України з ЄС та НАТО для посилення спроможностей України у сфері кібербезпеки; *участь* у заходах зі зміцнення довіри у кіберпросторі, які проводяться під егідою ОБСЄ) (р.III, п.3.11);

— *забезпечення* кіберзахисту мережі ситуаційних центрів держави (р.IV, п.1) [11].

3. Прийнято «ДОКТРИНУ інформаційної безпеки України» 29.12.2016 року Радою національної безпеки й оборони України, яка розроблена Міністерством інформаційної політики України. «Цей документ — наше політичне бачення, спрямоване на забезпечення національної безпеки України в інформаційній сфері» — заявив міністр інформаційної політики Юрій Стець [12].

Зокрема, Доктрина містить наступні складові: мету, завдання, принципи, напрями, пріоритети і механізми формування та реалізації державної інформаційної політики. У документі зазначається, що пріоритетами державної політики в інформаційній сфері зокрема є: створення та розвиток структур, що відповідають за інформаційно-психологічну безпеку, насамперед у Збройних Силах України, з урахуванням практики держав-членів НАТО; розвиток і захист технологічної інфраструктури забезпечення інформаційної безпеки України. Цей документ обговорено з європейськими партнерами України [12].

4. Прийнята «СТРАТЕГІЯ кібербезпеки України» № 96 2016 року, затверджена Указом Президента України від 15.03.2016 року. Метою Стратегії є створення умов для безпечного функціонування кіберпростору, його використання в інтересах особи, суспільства, держави. Для досягнення цієї мети необхідним є створення національної системи кібербезпеки. Основна

ідея заходів і пріоритетів Стратегії полягає в тому, що Україна повинна створити велику високотехнологічну систему активного кіберзахисту інформаційних систем для забезпечення безпеки й надійності спеціального державного зв'язку, адже сучасні інформаційні технології нині широкого застосовуються у секторі безпеки й оборони, у зв'язку з чим все більш уразливою до кіберзагроз стає «Єдина автоматизована система управління Збройними Силами України» [13].

5. Схвалено «Стратегічний оборонний БЮЛЕТЕНЬ України» Рішенням Ради національної безпеки і оборони України від 20.05.2016 року і введено його в дію Указом Президента України № 240/2016 від 06.06.2016 року. Документ підготований у тісній співпраці вітчизняних та іноземних експертів спільної робочої групи Україна-НАТО з питань воєнної реформи. Його презентація відбулася на саміті НАТО у Варшаві. У даному «…Б'юлетні» зазначається, що у зв'язку з неспроможністю ефективно реагувати на зростаючу кількість і потужність кібератак, а також неможливістю ефективно протистояти кіберзлочинності, Україна здійснить наступні кроки:

— *удосконалить* систему спецзв'язку та *узгодить* її з євроатлантичними нормами;

— *забезпечить* розвиток системи кібернетичного захисту та системи стратегічних комунікацій.

Згідно суті «Стратегічного оборонного бюлетеня України» основною оперативною ціллю забезпечення кіберзахисту стає вдосконалення «Системи кібербезпеки та захисту інформації». Очікуваним результатом має стати:

— *створення* при Міністерстві оборони України та в інших складових сектору оборони підрозділи з кіберзахисту і протидії технічним розвідкам;

— *впровадження* заходів із захисту інформації відповідно до вимог нормативно-правових актів України з обов'язковим урахуванням стандартів НАТО і ISO/IEC [14].

6. Прийнята «Річна національна ПРОГРАМА співробітництва Україна-НАТО на 2016 рік», яка була затверджена Указом Президента України № 45/2016 від 12.02.16 року. Виходячи з довгострокової цілі приєднання до загальноєвропейської системи безпеки (основу якої становить НАТО) Україна поглиблюватиме співробітництво з Північноатлантичним альянсом з метою досягнення критеріїв, необхідних для набуття членства у цій організації за цілим рядом безпекових напрямків [14].

Основні пріоритетні заходи даної Програми викладені у розділі 4.7. «Кібербезпека»:

— *впровадження заходів* зі створення Національної системи кібербезпеки в Україні;

— *проведення консультацій* експертів Україна-НАТО в рамках робочої підгрупи з питань кіберзахисту;

— *проведення переговорів* з НАТО з питань кібербезпеки;

— *реалізація заходів* Трастового фонду НАТО для посилення спроможностей України у сфері кібербезпеки;

— *узгодження ініціатив* з Науковим комітетом НАТО щодо проектів започаткування науково-технічних (досліджень) із розбудови системи кіберзахисту в Україні у рамках Програми НАТО «Наука заради миру та безпеки»;

— *підвищення кваліфікації* у сфері інформаційної безпеки та кібербезпеки (участь у навчальних програмах, семінарах, тренінгах НАТО);

— *удосконалення законодавства* з питань кібербезпеки;

— *продовження розгортання* системи захисту інформації та кібербезпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах Збройних Сил України (п. 2.2.5.) [15].

7. Розроблено «ПЛАН заходів на 2016 рік з реалізації Стратегії кібербезпеки України», що затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України № 440-р від 24.06.2016 року. План складає 24 пункти, які слід виконати в 2016 році. У плані названо державні установи, що відповідальні за виконання даних пунктів, але, нажаль, не вказано конкретних осіб, які є відповідальними за стан виконання даного плану та за формування звітів щодо стану, рівня і повноти його виконання. Згідно заяв секретаря Ради національної безпеки й оборони України Олександра Турчинова від 26.12.16 року «Питання зміцнення кіберзахисту державних інформаційних ресурсів в умовах агресивних проявів гібридної війни з боку Російської Федерації розглянуто на засіданні Національного координаційного центру кібербезпеки за участі керівництва уряду України, яке відбулося у Ситуаційному центрі Ради національної безпеки і оборони України. За результатами обговорення було ухвалено деталізований план заходів з підвищення рівня кіберзахисту» [16].

8. Розпочав реалізацію «ПЛАН дій Ради Європи для Ураїни на 2015-2017 роки», який є спільною ініціативою Ради Європи та української влади. Він розроблений на основі_документів Пакету невідкладних заходів у рамках співпраці із Радою Європи. Проекти в рамках Плану дій координуються з Представництвом Європейського Союзу та фінансуються з різних джерел (організаційного бюджету Ради Європи, добровільних внесків від країн-донорів та інших міжнародних організацій).

У рамках співпраці України з Радою Європи згідно п.4.3. даного «Плану дій Ради Європи для Ураїни на 2015-2017 роки**»** будуть фінансуватися проекти щодо запобігання кіберзлочинності, такі як:

— *завершення* законодавчих реформ стосовно кіберзлочинності;

— *закінчення* розробки навчальних стратегій щодо кіберзлочинності у сфері судочинства;

— *зміцнення* потенціалу міжнародного співробітництва щодо кіберзлочинності «міліція-поліція»;

— *надання* підтримки реалізації проекту **«**Стратегії кібербезпеки».

У контексті співпраці з Україною Рада Європи:

— *визначила* певні стратегічні пріоритети щодо кіберзлочинів;

— *оцінила* заходи, вжиті в цьому напрямку;

— *забезпечила* Україну інструментами для дій проти кіберзлочинності, включаючи міжнародні заходи, спрямовані на боротьбу з кіберзлочинністю;

— зміцнила інституційний потенціал України **шляхом надання консультацій** зі створення спеціалізованих підрозділів (окремого Відділу з боротьби з кіберзлочинністю, створеного у складі Міністерства внутрішніх справ та Підрозділу з боротьби з кіберзлочинністю в рамках Державної служби охорони) [17].

9. Створено «Національний координаційний ЦЕНТР кібербезпеки», як робочий орган Ради національної безпеки й оборони України, відповідно

до статті 14 Закону України «Про Раду національної безпеки й оборони України» від 07.06. 2016 року № 242/2016, що затверджений Положенням **«**Про Національний координаційний центр кібербезпеки». На думку Секретаря Ради національної безпеки й оборони України Олександра Турчинова, Національний координаційний центр кібербезпеки має стати системоутворюючим елементом всієї системи кіберзахисту України та повинен мобілізувати увесь наявний потенціал для забезпечення надійного кіберзахисту країни. В рамках діяльності створеного Координаційного центру буде побудована чітка вертикаль контролю і координації заходів у сфері кібербезпеки [18].

Центр має на меті:

— *мінімізувати* негативні наслідки кібератак;

— *забезпечити* координацію діяльності суб'єктів національної безпеки й оборони України під час реалізації «Стратегії кібербезпеки України»;

— *підвищити* ефективність системи державного управління щодо формування й реалізації державної політики у сфері кібербезпеки.

Серед основних завдань Національного координаційного центру кібербезпеки є:

— *здійснення* системних заходів, спрямованих на посилення спроможностей суб'єктів сектору безпеки й оборони у боротьбі з кіберзагрозами воєнного характеру, кібершпигунством, кібертероризмом, кіберзлочинністю та у забезпеченні кіберзахисту державних електронних інформаційних ресурсів;

— *аналіз* (стану системи кібербезпеки; стану готовності суб'єктів забезпечення кібербезпеки щодо виконання завдань з питань протидії кіберзагрозам; стану виконання вимог законодавства щодо кіберзахисту державних електронних інформаційних ресурсів);

— *прогнозування* потенційних та виявлення реальних загроз у сфері кібербезпеки України;

— *узагальнення* міжнародного досвіду з питань забезпечення кібербезпеки;

— *оперативне* законодавче та інформаційно-аналітичне *забезпечення* Ради національної безпеки й оборони України щодо питань кібербезпеки;

— *моніторинг* стану розроблення і впровадження національних стандартів а також технічних регламентів ІТ захисту інформаційних ресурсів і їхня гармонізація із стандартами ЄС та НАТО;

— *участь* в організації та проведенні міжнаціональних, міжвідомчих кібернавчань і тренінгів;

— *розробка* відповідних методичних документів і рекомендацій щодо зміцнення кібербезпеки [18].

10. У 2016 році **розпочала свою роботу** КІБЕРПОЛІЦІЯ, як структурний підрозділ Національної поліції про створення якої було оголошено Міністром внутрішніх справ Арсеном Аваковим ще восени 2015 року. До того ж у 2016 році проходили конкурсні набори до штату кіберполіції з подальшою перепідготовкою персоналу [19].

11. Створено вітчизняну КОМАНДУ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ НА КОМП'ЮТЕРНІ НАДЗВИЧАЙНІ ПОДІЇ **«**CERT-UA**»** з ціллю кіберзахисту державних інформаційних ресурсів, але **«**CERT-UA**»** також допомагає правоохоронним, банківським, комерційним і приватним структурам. Вона

функціонує в Державній службі спеціального зв'язку та захисту інформації при Державному центрі кіберзахисту та протидії кіберзагрозам. До того ж, **«**CERT-UA**»** є акредитованим членом FIRST та активно взаємодіє з аналогічними командами в усьому світі. Завдання розвитку вітчизняної мережі **«**CERT-UA**»** відображені в проекті Стратегії кібербезпеки України та у проекті організаційно-технічної моделі мережі кіберзахисту «Cyber GRID». В Україні поки що з 2016 року діє лише одна така команда, хоча провідні країни світу в середньому налічують до п'яти таких CERT (або CSIRT). Водночас у США таких команд 73 (здебільшого — це команди при IT університетах), а у Німеччині та Японії — по 23 [20].

12. Побудована та запущена в експлуатацію Телекомунікаційна МЕРЕЖА ЗАХИЩЕНОГО ЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (ТМСП) на базі мережі «Укртелекому». Дана «ТМСП» у січні 2016 року була передана у безоплатне користування державі (із віднесенням її до сфери управління Держспецзв'язку) згідно наказу Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України № 795/1996 від 23.12.2015 року «Про внесення зміни до Порядку безоплатної передачі у державну власність виділеної телекомунікаційної мережі спеціального призначення», що зареєстрований в Міністерстві юстиції України за № 90/28220 від 18.01.2016 року [21].

13. Доопрацьовується «Організаційно-технічна модель МЕРЕЖІ КІБЕРЗАХИСТУ Cyber GRID» згідно проекту Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації та за участю компетентних вітчизняних структур та міжнародних експертів [22].

14. Анонсовано реалізацію у 2016-2017 році «Проекту побудови Національної МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО СПЕЦЗВ'ЯЗКУ державних органів», відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України № 523-р від 20.05.2015 року. Це складний і об'ємний проект поетапного розгортання декількох підсистем. До того ж, це принципово нова, багаторівнева, добре захищена мережа комунікацій, яка стане елементом Національної системи конфіденційного зв'язку. Проект побудови мережі передбачає реалізацію комплексних рішень національного масштабу із забезпечення державних органів захищеними голосовими комунікаціями. Розрахункові терміни реалізації даного проекту такі:

— *початковий запуск* мережі з мінімально-достатніми (вихідними) спроможностями може бути реалізовано впродовж 2016-2017 року;

— *поетапне розгортання* підсистем з розширенням спектра послуг та сервісів і збільшенням кількості абонентів передбачається провести впродовж 3-4 років;

— *подальший розвиток* і модернізація Національної мережі будуть здійснюватися, виходячи з тенденцій і перспектив розвитку IT-технологій, систем і стандартів зв'язку [23].

15. Відбулися 21.12.2016 року у Києві українсько-японські КОНСУЛЬТАЦІЇ у сфері забезпечення кібербезпеки. Це перші в історії двосторонні українсько-японські відносини у сфері захисту інформації в IT системах. Японська делегація, очолювана Послом з особливих доручень МЗС Японії Коїчі Мідзушимою, ознайомила українських колег із Державної служби спеціального зв'язку й захисту інформації та інших причетних до інформаційної безпеки органів державної влади з досягненнями Японії у моніторингу і

нейтралізації загроз кібернетичного характеру, а також із стратегією кібербезпеки цієї держави. До того ж, сторони обговорили сучасні тенденції у сфері кібербезпеки, основні механізми її зміцнення, методи подолання кіберзагроз, а також перспективні напрями подальшої співпраці обох держав у цій сфері. За результатами консультацій представники України та Японії досягли домовленості поглибити двосторонню співпрацю і поетапно розширювати напрямки співробітництва у питаннях забезпечення кібербезпеки [24].

16. Почала активну реалізацію у 2016 році «УГОДА ПРО СПІВРОБІТНИЦТВО З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ», що була підписана у квітні 2015 року Кабінетом Міністрів України між Україною і компанією Microsoft у рамках програми співробітництва Government Security Program (GSP). У 2016 році проводились активні консультації з фахівцями Microsoft щодо питань кібербезпеки. До того ж Державній службі спеціального зв'язку та захисту інформації було надано атрибути доступу до найкращих практик інформаційної безпеки компанії Microsoft [25].

17. Успіхи у підготовці кадрів із ІТ безпеки. У 2016 році українська ІТ-команда «DCUA», що була підготовлена науковим співробітником фізико-технічного інституту КПІ Миколою Ільїним очолила СВІТОВИЙ РЕЙТИНГ CTFtime серед спеціалістів із кібербезпеки. Світовий рейтинг CTFtime складається за результатами участі впродовж року команд в міжнародних змаганнях у сфері інформаційної безпеки. У 2016 році перемога грунтувалася на результатах близько 70 змагань. Як видно із даних рейтингової таблиці, оприлюдненої на сайті CTFtime, українські айтішники з КПІ обійшли понад 12 тисяч команд з усього світу. Наразі у команді «білих» хакерів нараховується 43 працівники [26].

18. Виділено ФІНАНСУВАННЯ у Державному бюджеті 2017 року, необхідне для вдосконалення національної Системи кібербезпеки.

Загалом, збільшено витрати на розвиток, модернізацію і функціонування системи кіберзахисту України на 150 млн. грн. А саме: на забезпечення функціонування державної системи спеціального зв'язку та захисту інформації із загального фонду бюджету додатково виділено 7 млн грн., а на розвиток і модернізацію державної системи спеціального зв'язку та захисту інформації додатково виділено 143 млн. грн. [27].

19. Розгдядаються (пройшли І-ІІ читання у 2016 році) у Верховній Раді НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ З ПИТАНЬ КІБЕРБЕЗПЕКИ — це проекти дуже важливих Законів України:

— Проект ЗУ «Про основні ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ УКРАЇНИ» прийнято у першому читанні 20.09.2016 року, затверджено Постановою Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» за № 1524-YIII від 20.09.2016 року [28].

— Проект ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ» прийнято у першому читанні 15.11.2016 року, затверджено Постановою Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обробки інформації в системах хмарних обчислень» за № 1523-YIII від 20.09.2016 року [29].

— Проект ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо ПОСИЛЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ за вчинені правопорушення у сфері інформаційної безпеки та боротьби з кіберзлочинністю» направлено на повторне перше читання 28.09.2016 року Постановою Верховної Ради України «Про направлення на повторне перше читання проекту ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо посилення відповідальності за вчинені правопорушення у сфері інформаційної безпеки та боротьби з кіберзлочинністю» [30].

— Положення «Про Національний координаційний центр кібербезпеки України», затверджене Указом Президента України від 07.06.2016 року за № 242/2016 [31].

— Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29.12.2016 р. «Про загрози кібербезпеці держави та невідкладні заходи з їх нейтралізації», введене в дію Указом Президента України від 13 лютого 2017 року № 32/2017 [32].

Висновки. Підсумовуючи викладене, можна зробити логічний висновок, стосовно того, що кіберзагрози та кібератаки, які мали місце проти України впродовж 2016 року, зумовили концептуально підійти до вирішення даної проблеми. Саме тому Україна впродовж 2016 року впровадила цілу низку необхідних заходів щодо ІТ безпеки, тим самим суттєво посилила захист «Системи кібербезпеки» від можливих кіберзагроз. Сьогодні українські інформаційні ресурси – вже досить складна «здобич» для міжнародних хакерів. Україна не тільки істотно вдосконалила систему відповіді на агресію в кіберпросторі, але й налагодила координацію між головними захисниками кіберпростору — Кіберполіцією, Службою безпеки, Державною службою спеціального зв'язку та захисту інформації [1].

Однак існує цілий ряд проблем над якими потрібно іще посилено працювати. Так проведений аналіз запроваджених заходів протидії кібератакам показав, що згідно «Плану заходів на 2016 рік з реалізації Стратегії кібербезпеки України»:

— *не сформований* перелік першочергових нормативно-правових актів, які підлягають розробленню та/або внесенню змін;

— *не розроблені* галузеві стандарти кібербезпеки;

— *не впроваджено* «Систему незалежного аудиту інформаційної безпеки» об’єктів критичної інфраструктури;

— *не впроваджено* «Організаційно-технічну модель кіберзахисту» в частині оперативного реагування на кіберінциденти стосовно об’єктів критичної інфраструктури України;

— *не розроблено* «Індикатори стану кібербезпеки України»;

— *не розроблено та не впроваджено* «Протоколи спільних дій» і «Протоколи інформаційного обміну» у режимі реального часу між суб'єктами забезпечення кібербезпеки під час виявлення кібератак та кіберінцидентів;

— *не створено* ефективного і зручного інтерактивного КОНТАКТ-ЦЕНТРУ для повідомлень про випадки кіберзлочинів та шахрайства у кіберпросторі;

— *не розроблено та не впроваджено* алгоритму (схеми, протоколу) координації правоохоронних органів щодо боротьби з кіберзлочинністю;

Враховуючи вищевикладене, вважається за необхідне додатково здійснити наступні кроки, які забезпечать можливість оцінити ефективність виконання запроваджених заходів та вдосконалити національну систему кібербезпеки України:

— *поставити на постійний аналіз* і контроль процес виконання вищеперерахованих Плану, Програми, Стратегії, Б'юлетня, Концепції і Доктрини, прийнятих Україною у 2016 році;

— *визначити та затвердити* перелік осіб, відповідальних за їхнє виконання та за написання заключних звітів про стан виконання даних заходів, адже, стан реалізації вищеперерахованих заходів має аналізуватися кожних півроку. Однак, на сайті Ради національної безпеки й оборони України за минулий рік жодного звіту не опубліковано.

Запропонований матеріал буде корисний науковцям, аспірантам, магістрантам і студентам вищих навчальних закладів, профіль навчання яких, пов'язаний із забезпеченням кібербезпеки, або ж спеціалізація яких стосується сфери систем захисту інформації чи безпеки національного кіберпростору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегія кібербезпеки України, розділ 2. «Загрози кібербезпеці». Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/96/2016/paran11#n1110.
2. Виступ Президента П. Порошенка на засіданні РНБОУ 29.12.2016.р. Український інформаційний ресурс «УНІАН». Режим доступу: https://www.unian.ua/science/1704511-poroshenko-rozpoviv-pro-ponad-6-tisyach-kiberatak-na-ukrajinski-vidomstva-za-dva-misyatsi.html.
3. Виступ Секретаря Ради національної безпеки й оборони України Олександра Турчинова. Офіційний веб-портал Ради національної безпеки й оборони України. Режим доступу: http://www.rnbo.gov.ua/news/2665.html.
4. Виступ Секретаря Ради національної безпеки й оборони України Олександра Турчинова. Офіційний веб-портал Ради національної безпеки й оборони України. Режим доступу: http://www.rnbo.gov.ua/news/2678.html.
5. Повідомлення керівника служби з питань інформаційної безпеки Апарату Ради національної безпеки і оборони України Валентина Петрова в інтерв'ю німецькому телеканалу ARD. http://www.rnbo.gov.ua/news/2691.html та http://www.rnbo.gov.ua/news/2684.html.
6. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник / В. Л. Бурячок, В. Б. Толубко, В. О. Хорошко, С. В. Толюпа; за заг. ред. д-ра техн. наук, професора В. Б. Толубка. — К.: ДУТ, 2015.— 288 с. Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/p_303_79299367.pdf.
7. Протидія комп'ютерній злочинності в Україні (системно-структурний аналіз): моногр. / В. М. Бутузов. – К.: КИТ, 2010. – 408 с. Режим доступу Національної бібліотеки ім. Вернадського: http://www.nbuv.gov.ua/node/300.
8. Боротьба з комп'ютерною злочинністю в контексті забезпечення національної безпеки України: нормативно-правовий та організаційний аспекти М. М. Чеховська та І. М. Ничитайло. // Інформаційна безпека людини, суспільства, держави. - 2014. - № 1. - С. 104-109. Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN1&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_dstu&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01

=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96100315%2F2014%2F1.
9. Розслідування комп'ютерних злочинів: моногр. / В. О. Голубєв. – Запоріжжя: Гуманітарний університет «ІДМУ», 2003. – 296 с. Режим доступу: http://www.naiau.kiev.ua/biblio/bibliografichni-pokazhchiki/protidiya-kiberzlochinnosti.pdf.
10. Основні пріоритети державної політики в інформаційній сфері. Веб-портал українського представництва BBC. Режим доступу: http://www.bbc.com/ukrainian/news-38462937.
11. Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України, затверджена Указом Президента України № 92/2016 від 14.03.2016 року. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/92/2016.
12. Доктрина інформаційної безпеки України. Прийнята 29.12.2016 року Радою національної безпеки й оборони України. Розроблена Міністерством інформаційної політики України. Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=249635568&cat_id=244276429 та http://www.bbc.com/ukrainian/news-38462937.
13. Стратегія кібербезпеки України, затверджена Указом Президента України від 15.03.2016 року № 96/2016. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/96/2016/paran11#n11.
14. Стратегічний оборонний бюлетень України, схвалений Рішенням Ради національної безпеки й оборони України від 20.05.2016 року та введений в дію Указом Президента України № 240/2016 від 06.06.2016 року. Режим доступу: http://www.president.gov.ua/documents/2402016-20137.
15. Річна національна програма співробітництва Україна-НАТО на 2016 рік, затверджена Указом Президента України № 45/2016 від 12.02.16 року. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/45/2016/paran12#n12.
16. План заходів на 2016 рік з реалізації Стратегії кібербезпеки України, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України № 440-р. від 24.06.2016 року. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/440-2016-%D1%80#n12.
17. План дій Ради Європи для України на 2015-2017 роки**.** Режим доступу: https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016802f600d.
18. Національний координаційний центр кібербезпеки при Раді національної безпеки й оборони України. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/242/2016.
19. Кіберполіція (крок реформ). Електронне видання «Українська правда». Режим доступу: http://blogs.pravda.com.ua/authors/avakov/561a92c183c27/.
20. Команда швидкого реагування на комп’ютерні надзвичайні події **«**CERT-UA**»** для кіберзахисту. Режим доступу: http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article%3Bjsessionid=952954DE4FDFA9B2480EBE81BD38A2BE.app1?art_id=240619&cat_id=38712.
21. Телекомунікаційна мережа захищеного зв’язку спеціального призначення (ТМСП). Режим доступу:

http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article%3Bjsessionid=952954DE4FDFA9B2480EBE81BD38A2BE.app1?art_id=240619&cat_id=38712.
22. Організаційно-технічна модель мережі кіберзахисту «Cyber GRID». Режим доступу: http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article%3Bjsessionid=952954DE4FDFA9B2480EBE81BD38A2BE.app1?art_id=240619&cat_id=38712.
23. Національна багаторівнева мережа мобільного спецзв'язку державних органів. Режим доступу: http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article%3Bjsessionid=952954DE4FDFA9B2480EBE81BD38A2BE.app1?art_id=240619&cat_id=38712.
24. Українсько-японські консультації у сфері кібербезпеки. Офіційний веб-портал Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації. Режим доступу: http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article?art_id=267707&cat_id=240232.
25. Угода про співробітництво з питань безпеки (GSP — Government Security Program). Режим доступу: http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article%3Bjsessionid=952954DE4FDFA9B2480EBE81BD38A2BE.app1?art_id=240619&cat_id=38712.
26. Про українську IT-команду dcua та світовий рейтинг CTFtime серед спеціалістів із кібербезпеки. Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2164581-ukrainski-bili-hakeri-obijsli-12-tisac-komand-u-svitovomu-rejtingu.html.
27. Фінансування державної системи кіберзахисту у Державному бюджеті 2017 року. Веб-портал інформаційного інтернет видання «ЗАХІД.NET». Режим доступу: http://zaxid.net/news/showNews.do?verhovna_rada_vidilila_dodatkovo_150_mln_grn_na_kiberzahist&objectId=1413276.
28. Проект ЗУ «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» прийнято у першому читанні 20.09.2016 року Постановою Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» за № 1524-YIII від 20.09.2016 року. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 40, ст.632. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1524-19 та http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55657.
29. Проект ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обробки інформації в системах хмарних обчислень» прийнято у першому читанні 15.11.2016 року Постановою Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту ЗУ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обробки інформації в системах хмарних обчислень» за № 1523-YIII від 20.09.2016 року. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 40, ст.631. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1523-19 та http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?pf3516=4302&skl=9.
30. Проект ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо посилення відповідальності за вчинені правопорушення у сфері інформаційної безпеки та боротьби з кіберзлочинністю» направлено на повторне перше

читання 28.09.2016 року Постановою Верховної Ради України «Про направлення на повторне перше читання проекту ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо посилення відповідальності за вчинені правопорушення у сфері інформаційної безпеки та боротьби з кіберзлочинністю». Офіційний веб-портал Верховної Ради України. Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58822.

31. Положення «Про Національний координаційний центр кібербезпеки України», затверджене Указом Президента України від 07.06.2016 року за № 242/2016. Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/242/2016.
32. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29.12.2016 р. «Про загрози кібербезпеці держави та невідкладні заходи з їх нейтралізації», введене в дію Указом Президента України від 13 лютого 2017 року № 32/2017. http://www.president.gov.ua/documents/322017-21282.

УДК 681 5 9 7558

Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Шигирова Айжан Манатбековна
Евразийский национальный университет им. Гумилева
(Астана, Казахстан)

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ

Аннотация. *В данной статье разработана математическая модель БПЛА вертолетного типа, структура системы управления и рассчитаны параметры настройки автопилота. Взята стандартная модель автопилота по четырем каналам управления: тангаж, крен, рысканье, скорость. Система управления состоит из двух контуров обратной связи. Внутренний контур (статическая обратная связь выход) обеспечивает стабильность и увеличение развязки. Внешний контур (PI регуляторы) обеспечивает требуемую производительность отслеживания установки.*

Ключевые слова: *беспилотный летательный аппарат, переходные процессы, нелинейная система, установившийся режим, ряд Тейлора.*

Satybaldina Dana Karimtaevna, Shigirova Aizhan Manatbekovna
Eurasian national university after L.N. Gumilev
(Astana, Kazakhstan)

CONTROL SYSTEM OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Abstract. *In this paper, the mathematical model of the UAV helicopter type, the structure of the control system are designed and the parameters of the autopilot settings are calculated. The standard model of the autopilot is taken in four control channels: pitch, roll, yaw, speed. The control system consists of two feedback loops. The inner loop (static output feedback) provides stability and increased isolation. The outer loop (PI controllers) provides the required performance tracking system.*

Keywords: *unmanned aerial vehicle, transient process, nonlinear system, steady state, Taylor's range.*

На сегодняшний день практически всеми индустриально развитыми государствами мира проводится исследование и разработка комплексов разведки и целеуказания на основе беспилотных летательных аппаратов.

Разнообразные военные и мирные задачи, которые ранее решались с использованием пилотируемых самолётов и вертолётов, в настоящий момент решаются с помощью использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В большинстве случаев эксплуатация БПЛА относительно недорога, а их невысокая в сравнении с пилотируемыми ЛА собственная стоимость и отсутствие людей на борту позволяют отправлять их на выполнение заданий, в которых существует значительная опасность потери летательного аппарата.

Ключевыми достоинствами БПЛА вертолетного типа являются маневренность, способность вертикального взлета и посадки, а также осуществление режима висения в воздухе. Данные преимущества позволяют осуществлять множество задач, таких как мониторинг, доставка грузов,

тушение пожаров, обработки полей и т.д. Способность вертикального взлета помогает решить задачу с осуществлением взлета летательного аппарата с малогабаритных взлетных площадок, крыш зданий и с судна. Режим висение позволяет осуществлять длительный мониторинг за объектом. Маневренность БПЛА вертолетного типа удобна при решении задач, в которых необходимо принимать быстрые решения для достижения цели [1, с. 47].

В данной статье разработана модель БПЛА вертолетного типа, структура системы управления и рассчитаны параметры настройки автопилота [2, 3, 4, 5].

Вертолет может быть смоделирован посредством объединения пяти подсистем: основной ротор, фюзеляж, хвост (состоят из горизонтального стабилизатора и вертикального киля), хвостовой винт и двигатель. mr – главный ротор, tr – хвостовой ротор, g – гравитация, d – сопротивление

$$F_x = X_{mr} + X_{tr} + X_g$$
$$F_y = Y_{mr} + Y_{tr} + Y_g$$
$$F_z = Z_{mr} + Z_{tr} + Z_g$$
$$L = L_{mr} + L_{tr} + L_d$$
$$M = M_{mr} + M_{tr} + M_d$$
$$N = N_{mr} + N_{tr} + N_d$$

где X,Y,Z – внешние аэродинамические силы по связанным осям; L, M, N –внешние аэродинамические моменты по осям; u, w, v – проекции вектора скорости вертолета на связанные оси; p, q, r – проекции вектора угловой скорости на связанные оси; φ, θ, ψ являются углы Эйлера: крена, тангажа и рыскания соответственно.

Матричное уравнение системы:

$$F_x = -T_{mr}\sin(a_1) - \sin(\theta)\, mg$$
$$F_y = T_{mr}\sin(b_1) + T_{tr} + \sin(\phi)\cos(\theta)\, mg$$
$$F_z = -T_{mr}\cos(b_1)\cos(a_1) + \cos(\phi)\cos(\theta)\, mg$$
$$\tau_x = Y_{mr}h_{mr} - Z_{mr}y_{mr} + Y_{tr}h_{tr} + Q_{mr}\sin(a_1)$$
$$\tau_y = -X_{mr}h_{mr} - Z_{mr}l_{mr} - Q_{mr}\sin(b_1)$$
$$\tau_z = X_{mr}y_{mr} + Y_{mr}l_{mr} - Y_{tr}l_{tr} + Q_{mr}\cos(a_1)\cos(b_1)$$

Теперь перейдем от нелинейного вида к линейному [6, с. 336].

Для установившегося режима полета системы уравнения пространственного движения можно линеаризовать обычными методами. С помощью разложения в ряд Тейлора, в внешние силы, действующие на платформе станут линейными функциями возмущенных состояний, по методу малых возмущений $x = x_e + \Delta x$ и запишем уравнения в виде

$$F_x = X = X_e + \frac{dx}{du}\Delta u + \frac{dx}{dw}\Delta w + \frac{dx}{dq}\Delta q + \frac{dx}{d\theta}\Delta\theta + \frac{dx}{dv}\Delta v + \frac{dx}{dp}\Delta p + \frac{dx}{d\phi}\Delta\phi$$
$$+\frac{dx}{dr}\Delta r + \frac{dx}{d\theta_{0mr}}\Delta\theta_{0mr} + \frac{dx}{da_1}\Delta a_1 + \frac{dx}{db_1}\Delta b_1 + \frac{dx}{d\theta_{0tr}}\Delta\theta_{0tr}$$

Теперь упростим

$$X = X_e + X_u\Delta u + X_w\Delta w + X_q\Delta q + X_\theta\Delta\theta + X_v\Delta v + X_p\Delta p + X_\phi\Delta\phi + X_r\Delta r$$
$$+X_{\theta_{0mr}}\Delta\theta_{0mr} + X_{a_1}\Delta a_1 + X_{b_1}\Delta b_1 + X_{\theta_{0tr}}\Delta\theta_{0tr}$$

Представим систему в векторной форме

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

Где $x = (u\ w\ q\ \theta\ v\ p\ \phi\ r)$ – вектор состояния;

$U = (\theta_{0mr}\ a_1\ b_1\ \theta_{0tr}\ )$ – вектор управления;

где элементы матрицы А являются коэффициентами линеаризации исходной нелинейной системы.

В нашем случае была взята стандартная модель автопилота по четырем каналам управления: тангаж, крен, рысканье, скорость. Система управления состоит из двух контуров обратной связи. Внутренний контур (статическая обратная связь выход) обеспечивает стабильность и увеличение развязки. Внешний контур (PI регуляторы) обеспечивает требуемую производительность отслеживания установки.

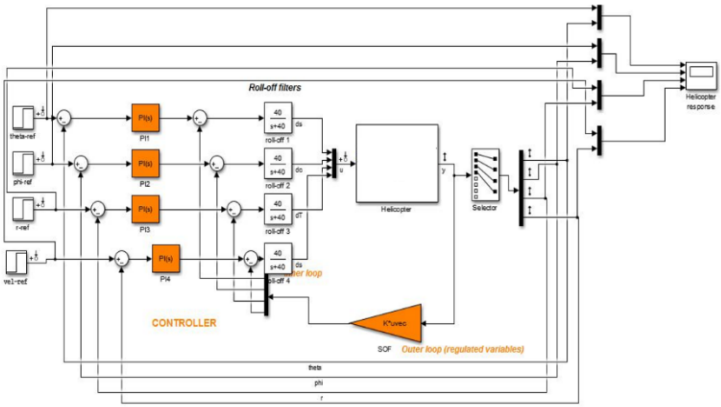


Рис.1 Система управления вертолета по четырем каналам

Настройка регулятора осуществляется с помощью команд настройки в Simulink [7, с. 512].

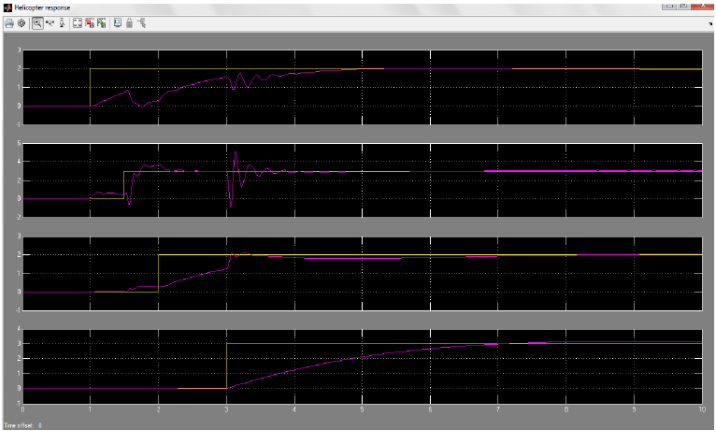


Рис.2 –Переходные процессы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. С.В. Богословский, А.Д. Дорофеев, «Динамика полётов летательных аппаратов», учебное пособие, СПбГУАП, 2002 г.
2. Красильщикова М.Н., Себрякова Г.Г. Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 г.
3. Андерсон, Джон Д. (2008). «Введение в полеты» шестое издание. McGrawHill. ISBN 0-07-126318-7.
4. Б.Р. Андриевский, А.Л Фрадков, «Современные направления синтеза систем автоматического управления летательными аппаратами», Санкт-Петербург, Институт проблем машиноведенья РАН, 2004 г.
5. В.А. Боднер, «Системы управления летательными аппаратами», Москва, Машиностроение, 1973 г.
6. Мирошник. И. В. «Теория автоматического управления. Линейные системы» - СПб, учебное пособие, Питер 2005 г.
7. Лазарев Ж. «Моделирование процессов и систем в MATLAB». Учебный курс, Питер(BXV, 2005).

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 624.016:193.2

Мажидов Самариддин Рашид угли
Ташкентский архитектурно-строительный институт
(Ташкент, Узбекистан)

ГЕЛЬПОЛИМЕР В БЕТОНЕ

Аннотация. *В статье приведены результате исследований закономерности физико-химического структурообразования цементных композиций с гельполимер ГП-1, ГП-2.*

Ключевые слова: *цементный камень, гельполимер ГП-1, ГП-2, дифференциальный термоанализ, инфракрасная спектроскопия, физико-химическое структурообразование.*

Mazhidov Samariddin Rashid ugly
Tashkent architecture building institute
(Tashkent, Uzbekistan)

GEL'POLIMER IN CONCRETE

Abstract. *In article are resulted result of researches of law of physical and chemical structurization of cement compositions with gel'polimer of GP-1, GP-2.*

Keywords: *a cement stone, gel'polimer of GP-1, GP-2, the differential thermoanalysis, infra-red spectroscopy, physical and chemical structurization.*

Гельполимер в цементном бетоне. Снижение физико-механических показателей бетона объясняется в основном протеканием в нем физических, химических деструктивных процессов при гидратации вяжущего, причиной которых являются большие величины влагопотерь. В результате этого бетон уже в раннем возрасте приобретает дефектную структуру, характеризующуюся пластической усадкой, снижением степени гидратации цемента, повышенным содержанием микротрещин, микро и макропор и т.п. Выполнено много работ, указывающих на возможные нарушения структуры бетона, твердевшего в разных температурно-влажностных условиях. Однако в литературе сведения о формировании структуры бетона, твердевшего с гельполимерами, незначительны [1].

Исходя из вышесказанного, было изучено влияние гельполимеров на формирование структуры, фазовый состав, характер порообразования, степень гидратации цемента. В качестве гельполимеров были использованы ГП-1, ГП-2, вводимые сухим способом и гельполимерный комплекс ГПК-1, вводимый с водой затворения. Изучена степень гидратации цементного камня рентгенофазовым методом.

Структура бетона с гельполимерами значительно плотнее, чем у контрольных образцов. Микропоры равномерно распределены по высоте образца и имеют сферическую форму. Эти поры, внутри которых находятся

частички гельполимера, служат «резервуарами» жидкой фазы для микроуровня, о чем свидетельствует более высокая степень гидратации и прирост прочности в более поздних сроках. Границы раздела фаз густо обволакиваются продуктами гидратации - новообразованиями, встречаются клинкерные зерна. Результаты исследований микроструктуры бетона полностью подтверждаются петрографическими и другими физико-химическими исследованиями [2].

В результате проведенных дериватографических исследований установлено, что в контрольном образце наблюдался экзотермический пик, соответствующий выгоранию органической составляющей. Пики 510, 695, 840^0С соответствуют дегидрации Са $(OH)_2$, разложению $CaCO_3$ 650-840^0С. Все процессы дегидратации заканчиваются при 840^0С. Потери влаги составляют 13%. Образцы с гельполимером ГП-1, в отличие от контрольного образца, содержат гидросиликатную воду, которая выделилась в диапазоне температур от 90-200^0С.

Процесс протекал с эндотермическим эффектом, что выражается пиком при 100^0С. Здесь также наблюдался экзотермический эффект выгорания органики и эндотермические процессы дегидрации $Ca(OH)_2$, разложения $CaCO_3$. Эндотермические эффекты, подавляющиеся в области от 600^0С до 800^0С, свидетельствуют о более высокой степени кристаллизации тоберморитовой фазы. Суммарные потери составили 14%; 1,2% влаги задерживается в «капсулах» гидросиликатного геля. Образец ГП-2 имеет аналогичные пики, однако, процесс суммарной дегидрации закончился при 840^0С и составил 15,3%. Сохранившаяся гидратная вода составляет 1,7%. Результаты позволяют утверждать, что гельполимеры не только хорошо удерживают влагу в микроструктуре бетона, но и участвуют в самом процессе структурообразования, обеспечивая последнюю стадию гидратации высокой степенью кристаллизации гидратных составляющих цемента.

Электронно-микроскопические исследования проводили методом прямых реплик с поверхности свежего скола образца. При больших увеличениях на контрольных образцах структура рыхлая, пронизана трещинами. Поры в воде сообщающихся каналов и капилляров направлены поверхности бетона. Фронт распространения отрицательного влияния влагопотерь наблюдается даже при изучении структуры нижнего слоя контрольного образца. Структура нижнего слоя рыхлая, но более плотная, чем у среднего слоя. Довольно четко наблюдаются пути миграции влаги. Гидросиликатная часть представлена аморфизированной структурой менее плотно упакованного тоберморита, в виде чешуек, мелких округлых зерен, видны микротрещины и микропоры.

Введение гельполимеров приводит к уплотнению структуры гидросиликатов. В микропоре наблюдается пленка, покрывающая поверхность поры, по-видимому, влияющая на процесс направленного структурообразования с получением пор удлиненной формы.

Судя по дифференциальной пористости, большую часть - 68% составляют поры от 0,01 до 0,2 мм, характерным также является наибольшее количество -8,5% максимально крупных пор размером от 0,5 мм и выше. Структура цементного камня, уплотненного к краям пор, состоит из блоков гидросиликатов, портландита и СаСОз, гидросиликатный гель несколько

плотный, кристаллы гидросиликатов в основном расположены хаотично относительно друг друга. Исходя из результатов суммарной и дифференциальной микропористости, очевидно, что резко уменьшается суммарная пористость и средний размер пор. При этом преимущественный размер пор для бетонов с гельполимерами составляет 0,015….0,012 мкм относительно контрольных 2,5 мкм. Если в контрольном образце суммарная макропористость составляла 10,6%, то в образцах с гельполимерами около 5,5%. Характерным для этих составов является также отсутствие крупных пор более 0,5-0,8 мм. Очевидно, наличие гельполимеров влияет не только на общее количество и дифференциальную макропористость, но и характер образования и формирования самих пор, а также распределение их в объеме образца. Если в верхней части полимерного образца мы видим в основном поры вытянутой формы с «равными» неровными контурами, часто или даже цепочкообразными тонкими перемычкообразными пластами, то здесь, главным образом, встречаются изолированные, как бы рассеянные на микроканалы, практически не соединенные между собой поры с гладкими краями, достаточно о равномерно распределенные в объеме образца.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

- гельполимеры удерживают влагу в микроструктуре бетона и участвуют в процессе структурообразования, обеспечивая последнюю стадию гидратации высокой степенью кристаллизации гидратных составляющих;
- для бетона с гельполимерами характерна монолитно-блочная структура с направленным структурообразованием гидросиликатов и ростом тоберморитовых фаз. Отсутствие крупных пор и наличие рассеянных микропор по длине роста блоков, гидратированных фаз прослоек пленки гельполимеров свидетельствуют о распределении крупных очагов испарения в более замкнутые, мелкие микропоры сферической формы, достаточно равномерно распределенные в объеме [3].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Золотницкий И.Я. Применение депрессоров испарения на начальной стадии ухода за бетоном дорожных и аэродромных покрытий. //Автом. дороги. -1980. - С. 15-16.
2. Samigow N., Babadshanow F. «Struktur bilding der Gebpolumer - Betone». 14 - Internationale Baustofftagung. Tagungsbericht – Band 2. Bauhaus – vniversitat Weimar. Bundesrepublik Deutschland. 2000.
3. Самигов Н.А., Бабажанов Ф.С. “Структурообразование экологически чистых строительных композитов с гельполимерной добавкой”. Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева. № 3. 2010 г. 146-149 с.

УДК 624.016:193.2

Мажидов Самариддин Рашид угли
Ташкентский архитектурно-строительный институт
(Ташкент, Узбекистан)

ГЕЛЬПОЛИМЕР В ПОЛИМЕРБЕТОНЕ

Аннотация. *В статье приведены результате исследований закономерности физико-химического структурообразования цементных композиций с гельполимер ГП-1, ГП-2.*

Ключевые слова: *цементный камень, гельполимер ГП-1, ГП-2, дифференциальный термоанализ, инфракрасная спектроскопия, физико-химическое структурообразование.*

Mazhidov Samariddin Rashid ugly
Tashkent architecture building institute
(Tashkent, Uzbekistan)

GEL'POLIMER IN POLIMERBETONE

Abstract. *In article are resulted result of researches of law of physical and chemical structurization of cement compositions with gel'polimer of GP-1, GP-2.*

Keywords: *a cement stone, gel'polimer of GP-1, GP-2, the differential thermoanalysis, infra-red spectroscopy, physical and chemical structurization.*

Существенное влияние на структурные и прочностные свойства карбамидной композиции оказывает вода, содержание которой в смоле составляет 35-40%. В связи с этим, основным направлением в технологии карбамидных композиций является разработка эффективных способов связывания свободной воды твердеющей смеси. Вода, содержащаяся в смоле, а также выделяемая в результате реакции поликонденсации, обволакивает частицы минерального наполнителя и препятствует образованию прочных адгезионных связей в контактной зоне между смолой и наполнителем. Кроме того, обезвоживание обуславливает понижение прочности и плотности связующих и инициирует усадку системы. Поэтому, для повышения прочности и снижения усадочных деформаций карбамидной композиции необходимо часть воды химически связать в структурирующие соединения.

Одним из эффективных способов упрочнения структуры карбамидных композиций является модифицирование их водосвязующими добавками. При этом эффективность способа модифицирования определяется условием совместимости составляющих композиций и характером адсорбционно-химической активности наполнителя к связующему [1].

В последнее время все большее внимание исследователей привлекает интерес класс полиэлектролитов гидрогелей с макросетчатой полимерной структурой, обладающий ионообменной активностью, способностью к многократному набуханию в воде и имеющий достаточно высокие физико-механические свойства, а также возможность их химической модификации с

целью регулирования свойств.

Гельполимеры, обладающие способностью впитывать и удерживать очень большое количество влаги, иногда в сотни раз превышающее их собственную массу, получают из веществ, которые в воде не растворяются, а формируют полимерную сетку. Гельполимеры представляют собой поперечно сшитые полимеры. В своем исходном состоянии до гидратации они похожи на жесткие полимеры негибкие, ломкие и жесткие. При погружении в воду гидроксильные группы сухого полимера притягивают молекулы воды и полимер поглощает воду [2].

Установлено, что при расходе гельполимерной добавки 0,05, 0,09, 0,13 и 0,17% от массы наполнителя значения предела прочности при сжатии в возрасте 90 сут. составляют 80,5, 84,5, 88 и 84 МПа соответственно. Необходимо отметить, что количество гельполимера, независимо от возраста карбамидной композиции, остается неизменным. При этом, видимо, обеспечивается более полное распределение молекул гельполимера в карбамидной смоле, что положительно влияет на прочностные свойства композиции.

По мере увеличения содержания гельполимера в карбамидной композиции постепенно снижается её роль в пластификации на границе раздела фаз полимер-наполнитель и при этом более существенную роль начинает играть собственная пластификация карбамидного олигомера, т.е. нарушение межмолекулярных связей в самом полимере. Однако, поскольку взаимодействие карбамидного олигомера с поверхностью происходит и при относительно большом содержании гельполимерной добавки, то дальнейшее ослабление связей с поверхностью накладывается на собственную пластификацию олигомера и общее снижение прочности в присутствии гельполимерной добавки становится больше.

Применение гельполимерной добавки в качестве водосвязующего компонента повышает прочность карбамидной композиции на 20 - 25 %.

Установлено, что при введении гельполимера в состав карбамидной композиции наблюдается повышение жизнеспособности и удельной ударной вязкости в 1,5-2,5 раза. Это объясняется тем, что гельполимерная добавка оказывает пластифицирующее действие, а также, абсорбируясь на поверхности частиц наполнителя, способствует образованию смазочных оболочек, которые препятствуют агрегированию частиц и вызывают пентизацию. Связывание свободной воды гельполимерной добавкой в карбамидной композиции способствует ослаблению сил сцепления между отдельными частицами и предельного напряжения сдвига смеси, в результате чего снижается полимероемкость при повышении жизнеспособности.

При введении в карбамидную композицию гельполимерных добавок в ИК-спектрах выражаются следующие полосы поглощения (рис.1): в области 3000 - 3600 см$^{-1}$ - валентные колебания (ν) ассоциированных водородными связями OH, NH - групп, 1620 - 1640 см$^{-1}$ - деформационные колебания *(δ)* гидратной воды, 1537 см$^{-1}$ - скелетные колебания бензольного сальеда, 1378 см$^{-1}$ - валентные колебания карбоксилат иона (COO^-), в области 1250 - 900 см$^{-1}$ - соответствует поглощению асимметричных валентных колебаний SiO_2, максимум 774 см$^{-1}$ - характеризует симметричные валентные колебания SiO_2.

При содержании гельполимерных добавок в количестве 0,05, 0,09, 0,13

и 0,17% по массе наполнителя, как показывает ИК - спектры не происходит существенных изменений в структуре карбамидных композиций. Однако, в спектре композиций с содержанием гельполимерных добавок 0,05, 0,09 и 0,13% по массе наполнителя, наблюдается смещение полос поглощения в низкочастотную область, относящихся к поглощению ОН - групп, ассоциированных водородными связями (V=3283 $см^{-1}$) и характеризующих деформационные колебания воды (V=1628 $см^{-1}$±3 $см^{-1}$) по сравнению с композицией содержанием 0,17% гельполимерных добавок (V_{OH}= 3306 $см^{-1}$, $\delta_{он}$= 1631 $см^{-1}$). В тоже время наблюдается более высокое значение частоты асимметричных валентных колебаний SiO_2, входящих в состав кварцевого песка (V_{as} = 1030 $см^{-1}$ ±2 $см^{-1}$) в композициях 0,05-0,13% содержанием гельполимерных добавок по сравнению с композицией 0,17% содержанием гельполимерных добавок по массе наполнителя (V_{as}=l 027$см^{-1}$).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при максимальном абсорбировании свободной воды гельполимерными добавками образуются менее прочные водородные связи с участием ОН - групп воды и более прочные водородные связи с участием атомов кислорода двуокиси кремния.

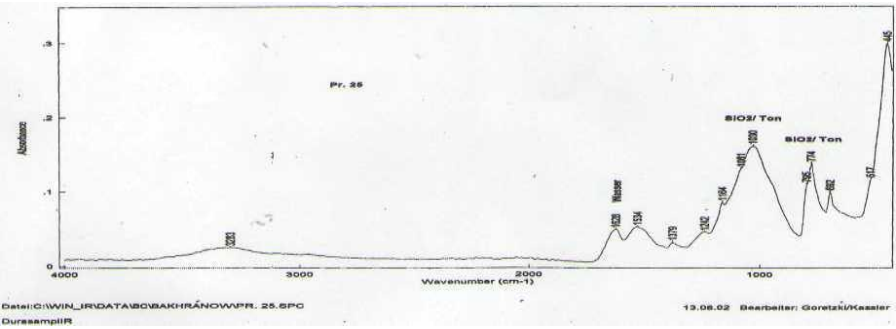
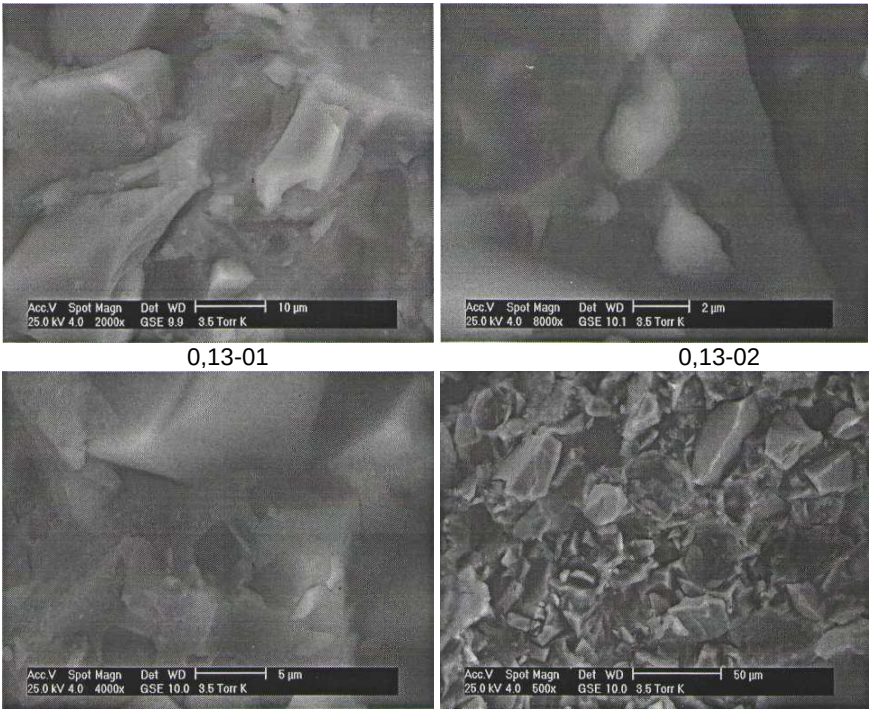


Рис. 1. ИК - спектр разработанной карбамидной композиции.

Наиболее приемлемой для исследования структуры наполненных композиций является методика электронного микроскопирования [2]. Методика электронного микроскопирования является необходимой, т.к. при получении тонких срезов на ультрамикротоме структура наполненного полимера искажается, происходит выкашивание наполнителя и, кроме того, структура тонких пленок может отличаться от структуры наполненного полимера в блоке. Электронная микрофотография, снятая с поверхности образца карбамидной смолы, наполненной кварцевым наполнителем, указывает на ярковыраженные границы раздела между частицами комплекса и карбамидной смолы (рис.2).

Появление ярковыраженной границы раздела, по-видимому, объясняется напряжениями, возникающими вследствие различных коэффициентов линейного расширения наполнителя и карбамидной смолы, а также усадкой последнего в процессе отверждения.



0,13-01 0,13-02

0,13-03 0,13-04

Рис.2. Микроструктура карбамидной композиции 0,13 % содержанием гельполимерных добавок по массе наполнителя

Введение гельполимерных добавок в состав карбамидного вяжущего приводит к резкому изменению структуры, делает поверхность скола сравнительно гладкой, поглощая и расчленяя внутренние напряжения, возникающие между фазами. Благодаря наличию водосвязующих наполнителей в карбамидном связующем (рис.2) поверхность композита представлена глобулярными комковато - мелкими образованиями на сравнительно круглых зернах с низкими ступенчатыми участками. Особенно наглядно это видно при увеличениях х 2000 и х 500 раз во фрагментах 0,13-01 и 0,13-04, из которых видно, что кристаллы полностью врастают в массе, создавая упорядоченную параллельную блочно-декоративную микроструктуру. При увеличениях х 8000 и х 4000 раз во фрагментах 0,13-02 и 0,13-03 видно, что вязкая масса сплошная, в ней утопают единичные крупные кристаллы кварца, создавая при этом изоморфно - складчатую микроструктуру поверхности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. N. Samigow., A. Dshalilow, F.Babadshanow, U.Samigow, S.Jussupowa, M.Samigowa. “Physikalisch-chemische Untersuchung der Struktur eines

Gelpolimer-Betons”. 15 - Internationale Baustofftagung. Tagungsbericht-Band 2. Bauhaus-Universitat Weimar. Bundesrepublik Deutschland. 2003, 5 p.

2. Самигов Н.А., Арсланов И.К. Физико-химические исследования структуры карбамидных связующих с кварцевыми наполнителями, активированные гельполимерами // Ж. Композиционные материалы. - 2004. - №4. - С. 5-10.

УДК 614.8

Шевченко Роман Іванович
Національний університет цивільного захисту України
(Харків, Україна)

ОКРЕМІ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ З ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ РЕСУРСНО-КРИТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПОЛЕМ МОНІТОРИНГУ У ПЕРЕДУМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Анотація. *В роботі, спираючись на теоретичні засади інформаційно-комунікативного підходу, наведені окремі практичні реалізації системи підготовки менеджменту ресурсно-критичного управління функціональним полем моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій, як одного з найбільш функціонально вразливого ланцюга запропонованої матеріально-інформаційно-розумної системи моніторингу. Наведені основні вимоги до комп'ютерної інтерпретації функціонального тренажеру.*

Ключові слова: *інформаційно-комунікативні потоки, моніторинг у передумовах надзвичайних ситуацій, комп'ютерний тренажер, ресурсно-критичне управління.*

Аннотация. *В работе, опираясь на теоретические основы информационно- коммуникативного подхода, приведены отдельные практические реализации системы подготовки менеджмента ресурсно-критического управления функциональным полем мониторинга в предпосылках чрезвычайных ситуаций, как одного из наиболее функционально уязвимого элемента, разработанной материально – информационно - разумной системы мониторинга. Приведены основные требования к компьютерной интерпретации функционального тренажера.*

Ключевые слова*: информационно-коммуникативные потоки, мониторинг в предпосылках чрезвычайных ситуаций, компьютерный тренажер, ресурсно-критическое управления.*

Shevchenko Roman Ivanovich
National University of Civil Defense of Ukraine
(Kharkiv, Ukraine)

SOME OF MODERN APPROACHES SYSTEM FORMATION MANAGEMENT RESOURCE MANAGEMENT CRITICAL-FUNCTIONAL FIELD MONITORING PRECONDITION EMERGENCIES

Abstract. *The paper, based on the theoretical foundations of information-communicative approach presented some practical realization of training management resource management critical functional field monitoring premises emergencies as one of the most sensitive functional chain offered material and information and intelligent monitoring system. The basic requirements for computer interpretation of functional simulator.*

***Keywords**: information and communication flows, monitoring premises in emergencies, a computer trainer, critical resource management*.

Як зазначалось раніше [1, 2] діаграма наведена на рис.1 є формалізованою базою для формування навчального комплексу, у нашому випадку реалізованому у вигляді комп'ютерного тренажеру для окремих типів об'єкту контролю, що дозволяє стверджувати про принципову можливість побудови подібного комп'ютерного комплексу в цілому в рамках створення системи моніторингу у передумовах НС, із залученням ГІС-технологій, бази ОПН та ПНО Державного департаменту страхового фонду документації тощо. Принциповим залишається врахування розроблених методологічних рекомендацій, які стосуються, насамперед, класифікації НС [3], реалізації рівнів охвату ІП [4], моделей генерації та підходів до подоланню функціональної критичності внутрішнього та зовнішнього характеру [5,6], формуванню системи резервів та їх управлінню в критичних умовах [2].

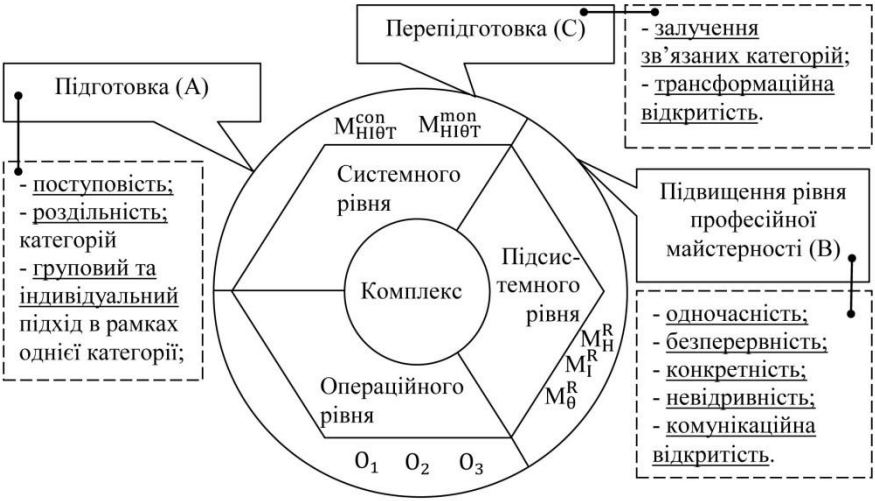


Рис. 1. Діаграма функціональних вимог до комплексу (комп'ютерна реалізація) з формування системи фахівців у сфері моніторингу у передумовах НС за умов виконання принципу безперервної освіти.

Інтерфейс основної форми спілкування представлено на рис. 2. Як бачимо функціонально, у вигляді окремих повідомлень на робочому полі форми, на ній представлені результати роботи всіх частин основного алгоритму. Насамперед це стосується ініціалізації, відображення результатів генерації, поля проміжних результатів, поля вимог системи управління, блоків вибору об'єктів контролю, блоків інформаційно-комунікативного обміну з експертною базою.

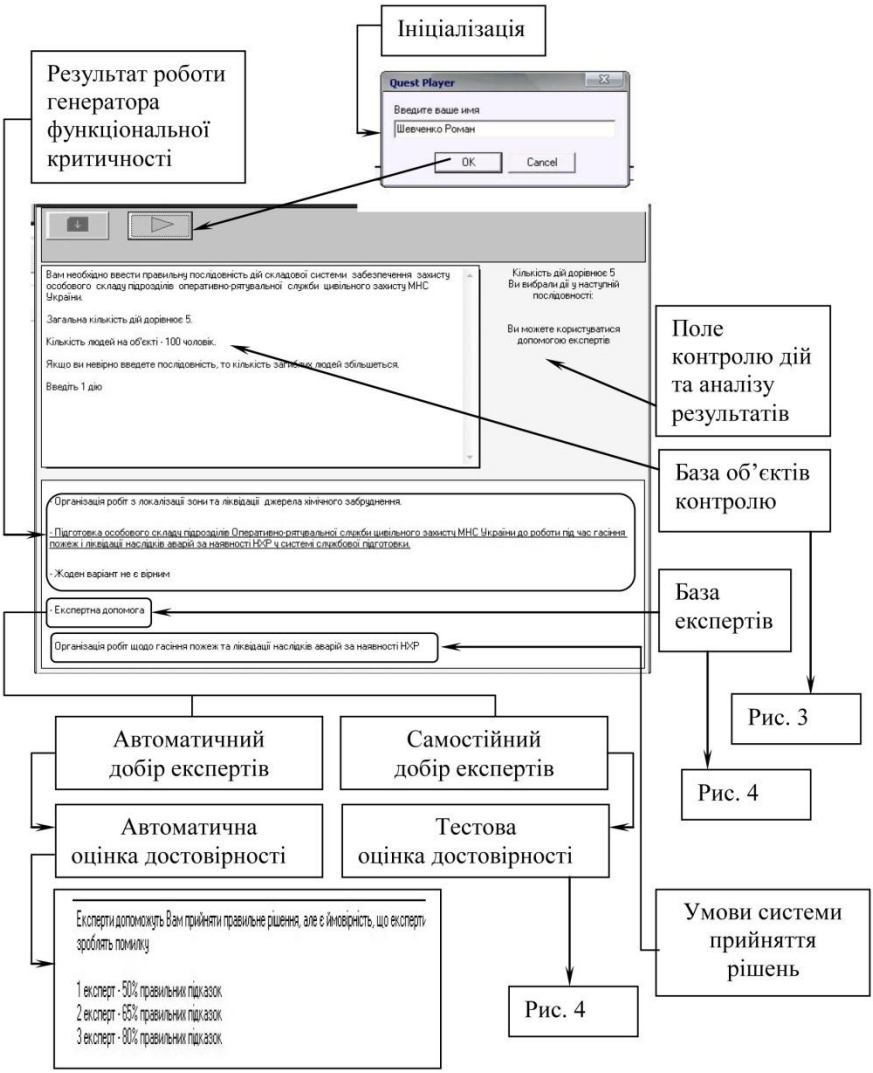


Рис. 2. Інтерфейс комп'ютерного комплексу з формування системи менеджерів моніторингу у передумовах НС на прикладі хімічно небезпечного об'єкту місцевого рівня охвату ІП.

В ході застосування комп'ютерної частини комплексу окремі види процесів виконуються автоматично (за попередньо сформованою програмою навчання) та залишають, умовно, поза впливу «активної уваги» фахівців, які навчаються. Це стосується вибору - рівня охвату ІП, моделі функціональної

критичності, параметрів об’єкту контролю. Втім фахівець, «за потреби» має постійний візуальний контакт з інформацією цих блоків (А1 та А2) рис.3.

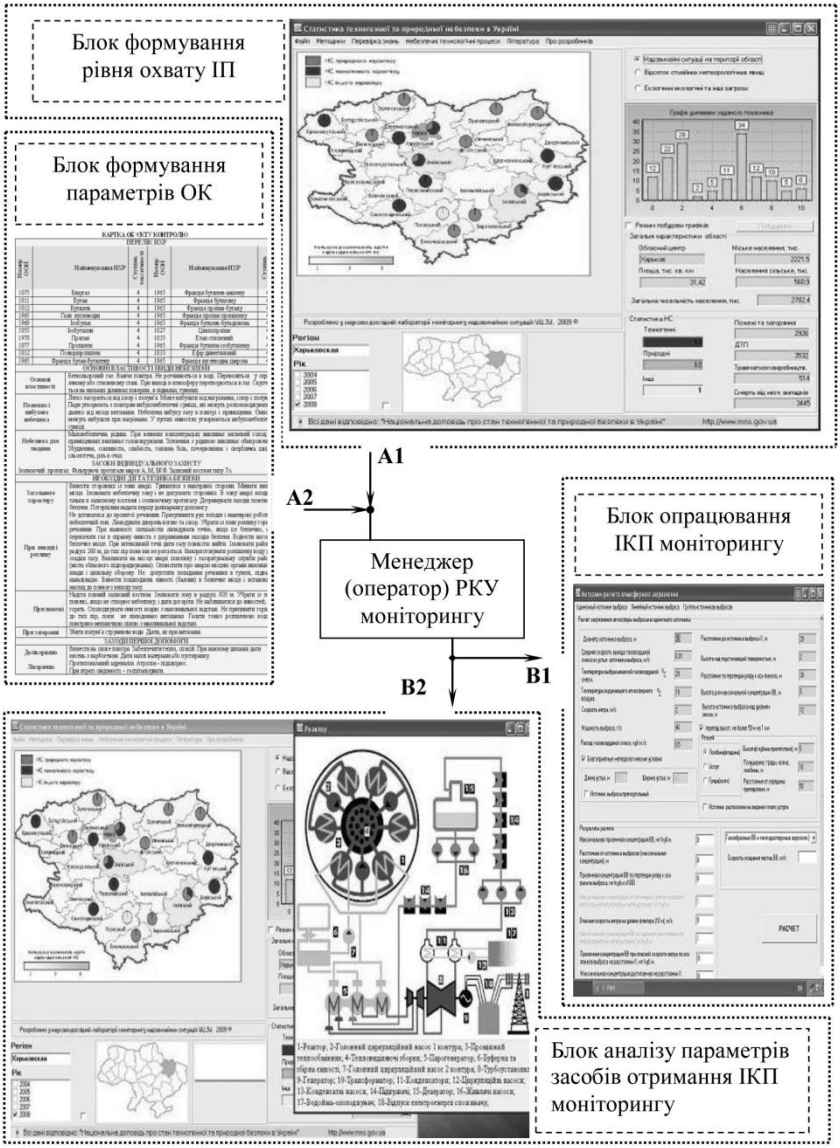


Рис. 3. Приклад роботи з базою об’єктів контролю та блоками обробки ІКП моніторингу у передумовах НС

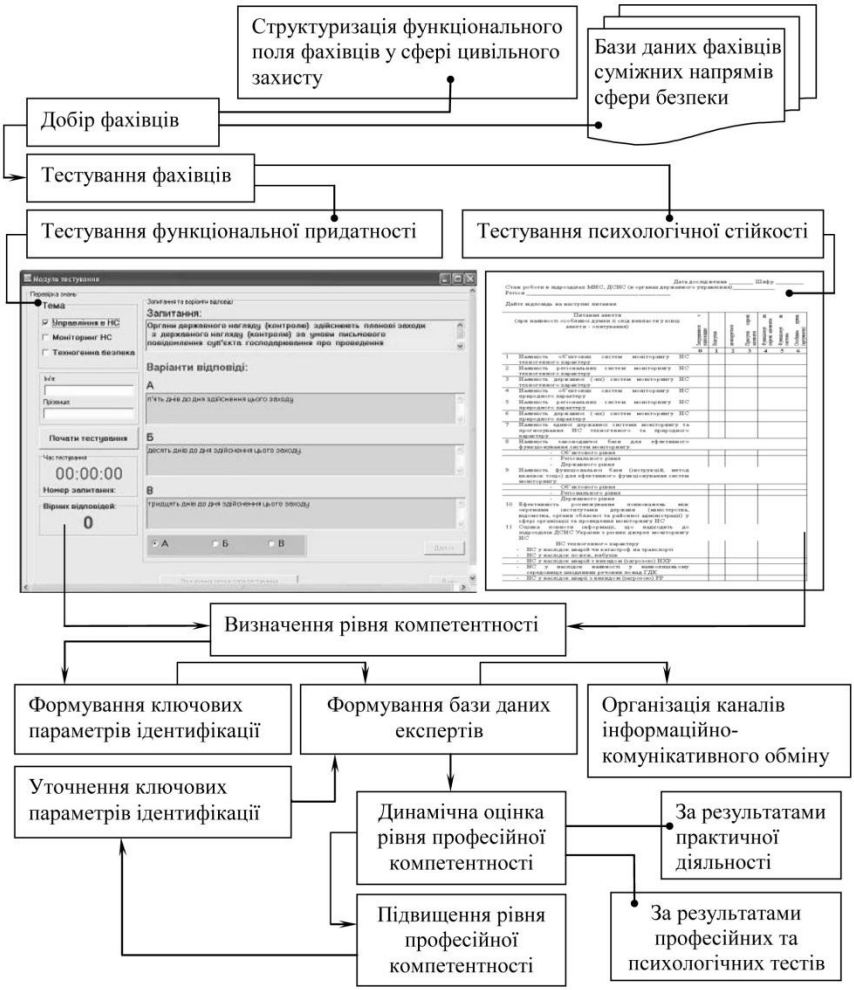


Рис. 4. Алгоритм формування експертною базою фахівців з моніторингу у передумовах НС.

Менеджеру ресурсно-критичного управління моніторингом в передумовах НС надається можливість на базі даних блоків (А1) та (А2) впливати на функціонування імітаційного блоку обробки ІКП моніторингу з метою виконання вимог підсистеми прийняття рішення (В1) та, за потреби, визначатися із залученням, формуванням експертної групи та параметрів її роботи (В2). Останнє можливе здійснювати в двох режимах: автоматичного або самостійного добору за алгоритмом, який наведено на рис. 4.

Коментуючи, реалізовані на цей час, можливості безпосередньо блоків ресурсно-критичного управління (В1) та (В2) слід зазначити, що в першому

реалізована методологія покомпонентної компенсації функціональної критичності та метод критичних та ускладнюючих сигналів. У другом блоці на рівні алгоритму та комп'ютерної імітації закладена можливість вибору альтернатив архітектури розміщення ЗКД для перевірки ІКП моніторингу у передумовах НС та часткова можливість надходження ІКП з наступним «ручним» аналізом ефективності дій фахівця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевченко Р.І. Особливості розбудови системи підготовки фахівців у сфері моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру в контексті трансформації змісту навчального процесу класичного університету [Текст] /Р.І. Шевченко // Матеріали Українсько-польської міжнародної наукової конференції «Класичний університет у контексті викликів епохи(Classic University in the Context of Challenges of the Epoch)». – К. 2016, - С. 144-146.
2. Шевченко Р.І. Формування системи інформаційно-логістичного управління моніторингом у передумовах надзвичайних ситуацій [Текст] / Р.І. Шевченко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. - 2016. – №. 4 (25). – С. 157-161.
3. Шевченко Р.І. Обґрунтування підходів до класифікації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру в контексті розбудови системи моніторингу [Текст] / Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. - Харків: НУЦЗУ 2016. – Вип. 23 - С. 192-207.
4. Шевченко Р.І. Генезис проблеми формування інформаційної логістики моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій**.** [Текст] /Р.І. Шевченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації». – Львів: ЛДУБЖ, 2016. – С.112-114
5. Шевченко Р.І. Визначення теоретичних основ інформаційно-комунікативного підходу до формування та аналізу систем моніторингу надзвичайних ситуацій [Текст] / Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2016. – № 5 (142). – С. 202 – 206.
6. Шевченко Р.І. Розвиток теоретичних основ комунікативно-компенсуючих фільтрів системи моніторингу надзвичайних ситуацій (інформаційна складова) [Текст] / Р.І. Шевченко// Системи обробки інформації – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2015. – № 9 (134). – С. 168 – 175.

УДК 636.086.633.12:547.915

Холдоров Баходир Баратович
Жиззахский политехнический институт
(Жиззах, Узбекистан)

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК

Аннотация: *В статье описана, в чём актуальность исследования процессов производства, исследования свойств пектина, применения пектина в различных отраслях промышленности и медицине и рассмотрен виноградный жом как новый источник пектина, приведены результаты экспериментов по извлечению пектина, изучению физико-химических параметров, применению как биологически активное вещество, получены сведения о свободной карбоксильной группе, этерифицированной карбоксильной группе; общей сумме карбоксильных групп и степени этерификации пектиновых веществ.*

Ключевые слова: *пектин, виноград, полисахарид, отрасл, промышленность, медицина, технология.*

Kholdorov Bahodir Baratovich
Zhizzakh Polytechnic Institute
(Jizzakh, Uzbekistan)

INVESTIGATION METHOD OF EXTRACTING PECTIN FROM THE POMACE

Abstraction: *Described in what the relevance of the study of processes of production, study the properties of pectin, pectin application in various branches of industry and medicine and considered grape pulp as a new source of pectin, the results of experiments on the extraction of pectin, the study of physical and chemical parameters, the use of a biologically active substance, obtained information about a free carboxyl group, esterified carboxyl group; the total amount of carboxyl groups and the degree of esterification pectin's.*

Key words: *pectin, grape polysaccharide, industries, industry, medicine and technology.*

Использование пектина в пищевой и других отраслях промышленного производства требует всестороннего изучения химических и физико-химических свойств как самого полисахарида, так и полученных изделий - растворов и студней на его основе.

Известно, что пектин, как универсальный полисахарид, обладающий многофункциональными свойствами - каогулирующими, комплексо - и студнеобразующими, эмульгирующими, пенообразующими, и обладающий высокими вязкостью и набухаемостью, применяется во многих отраслях промышленности и медицины, как в качестве ингредиента, так и в качестве композиции. Например, в пищевой отрасли - кондитерской (производство мармелада, зефира, начинок конфет), при производстве безалкогольных напитков (соков и напитков с мякотью), молочных продуктов (сыр, мороженое),

в хлебопечении (для уменьшения черствения) и масложировой при производстве майонеза. В медицине пектин используется как ингредиент профилактического, студнеобразующего назначения при приготовлении таблеток, мазей, микстур, как кровоостанавливающее и регулирующее холестерин, для лечения дезинтерии, холеры, полиартрита, язвенных и лучевых болезней. Пектин используется также для технических целей при производстве галактуроновой кислоты, в полиграфии для закрепления печатных материалов и в геологии для бурения.

В связи с этим спрос на пектин, как универсальный ингредиент многофункционального назначения, огромен. Однако отсутствие необходимого количества сырья для его производства сдерживает обеспечение пектином в нужном количестве. Поэтому использование новых дешевых видов сырья для получения пектинов является актуальной задачей.

Виноград является неотъемлемой частью рациона питания населения страны. Особая ценность винограда и его отходов заключается в том, что они содержит множество биологически активных веществ [1, 2]. Значительную полезность им придаёт наличие каротиноидов, поливитаминов, разновидность углеводов и др.

В связи с благоприятными погодным условиями виноградарство является одним из основных направлений сельского хозяйства. Основная часть винограда идёт на производство вин, поэтому образуются много отходов производства - виноградные выжимки.

Нами поставлена задача получить пектин из виноградных выжимок и изучать его физико-химические свойства.

Пектин получили в следующей последовательности операций. Подбирали 2 сорта винограда и отмерили по одному килограмму с каждого. Выжали сок из каждого винограда в отдельности.

Оставшиеся отходы высушили. Сушенные выжимки разместили в колбы, сверху налили 350-400 *мл* 96 или 80%-ного спирта и в течении 3 часов экстрагировали при комнатной температуре. В процессе экстрагирования липиды и микромолекулярные вещества разделяются, экстракт фильтруется бязью и высушивается.

Для того, чтобы извлечь водорастворимые полисахариды из высушенных выжимок добавляется 250-350 *мл* дистиллированной воды, экстрагируется в течении 3 часов при комнатной температуре и для того, чтобы осадить экстрагированные полисахариды на каждый из образцов добавляется по 300-400 мл 96%-ного спирта и сохраняется в течении суток в холодильнике. Осаждённые полисахариды фильтруются, осадок промывается 100 граммами 87-96%-ного спирта. Полученные полисахариды высушиваются. Порошок полисахаридов коричневого цвета, хорошо растворяется в воде.

После удаления полисахаридов из отходов извлекается пектин. В соотношении к 1 *л* воды растворяется 10 *г* лимонной кислоты и разливается по 400 *г* к каждому из образцов и экстрагируется в водяной бане с температурой 70-80^{0}С в течение 3 часов. После экстракции образцы фильтруются. В полученный жидкий компонент каждого образца наливается по 600 *мл* 96%-го спирта, тем самым осаждается пектин, 3 часа осаждается в холодильнике. Через 3 часа осадок разделяется при помощи бязи и осадок промывается при помощи 85 или 96%-ного спирта, высушивается. Комки

высушенного пектина размалываются и приводится в состояние порошка. Количество полученного пектина составляет 4%, имеет светло-желтый цвет, хорошо растворяется в воде.

Степень этерифицированный полученного вещества определяется титрометрическим методом. Результаты экспериментов введены в табл.1.

Таблица 1.

Сорт винограда (пектин)		Вес, *г*	I-титро-вание	II-титро-вание	$К_С$,%	$К_Э$,%	$К_О$,%	**λ,%**
1.	«Буваки»	0,25	1,7	6,0	3,06	10,8	13,86	77,92
2.	«Кирмизи»	0,25	2,0	5,0	3,6	9,0	12,6	71,42

$К_С$-свободная карбоксильная группа; $К_Э$ - этерифицированная карбоксильная группа; $К_О$ – общая сумма карбоксильной группы; **λ** – степень этерификации.

Функциональная группа пектиновых веществ, определённая при помощи ИК-Фурье спектрометра фирмы Perkel-Elmer приведена на рис.1-2.

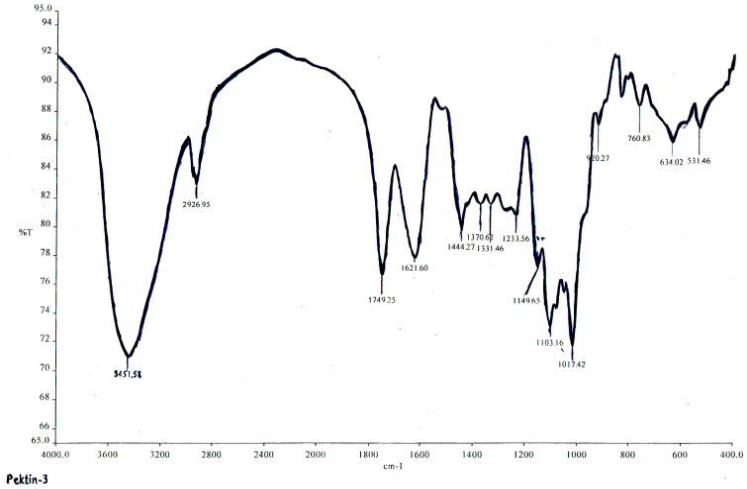


Рис. 1. Степень поглощения ИК-спектра элементами пектина сорта винограда «Буваки».

Из этого спектра видно, что при волнах с длиной 3452 $см^{-1}$ наблюдается поглощение гидроксильных групп, при волнах с длиной 2926 $см^{-1}$ наблюдается поглощение водородных соединений в гидроксильных группах, при волнах с длиной 1749, 1621 ва 1444 $см^{-1}$ наблюдается поглощение карбонильных соединений карбоксиловых групп, при волнах с длиной 1370 $см^{-1}$ наблюдается поглощение метоксильных групп.

При волнах с длиной 1233, 1149, 1103, 1017 $см^{-1}$ наблюдается поглощение прозрачных соединений. Волны с длиной 920, 831, 760 $см^{-1}$

показывают присутствие 1-4 гликозидных соединений и α-конфигурацию их структуры.

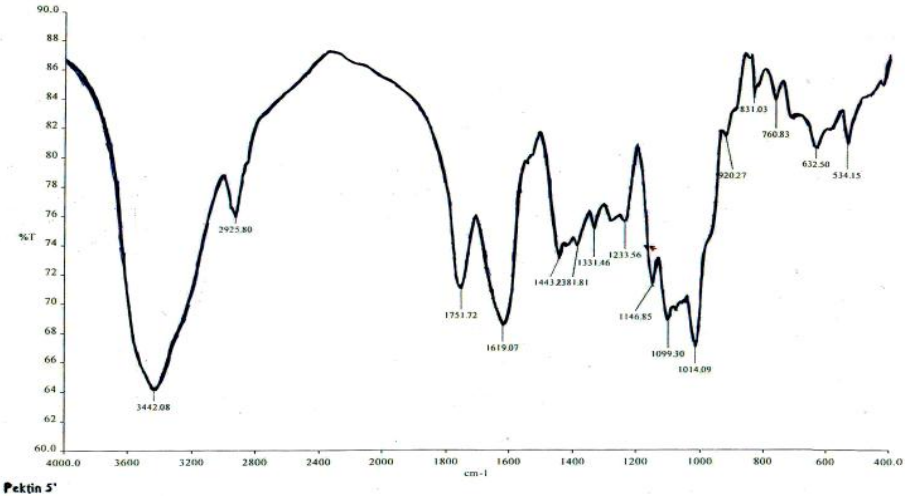


Рис. 2. Степень поглощения ИК-спектра элементами пектина сорта винограда Кирмизи

Зона поглощения в диапазоне волн 632 *см*$^{-1}$ показывает вероятность наличия β-гликозидных соединений между нейтральными моносахаридами.

На основе вышеизложенных анализов можно сделать вывод, что полученный пектин этерифицированный полисахарид.

Поскольку степень этерификации пектина, полученного из выжимок пектина, выше по сравнению с другими пектинами, его желирующая способность при изготовлении кондитерских изделий высока, при выработке кондитерских изделий можно получить высоких результатов при низких расходах пектина.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пилат Т.П. Биологически активные добавки к пище. М.: Аввалон 2002 г.
2. Филипов М.П. Инфракрасные спектры пектиновых веществ. 1978. – с.14.

УДК 54.07

Артыкова Жадыра Куанышовна, Маханова Нурсауле Кайратовна
Қазақстан инновациялық және телекоммуникациялық жүйелер университеті
(Орал, Қазақстан)

РЕНТГЕНДІ-ФЛУОРЕСЦЕНТТІ ӘДІСПЕН МОТОР МАЙЛАРЫНДАҒЫ КҮКІРТТІ ЖӘНЕ МИКРОЭЛЕМЕНТТЕРДІ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУ

Түйіндеме: *Рентгенді-флуоресцентті әдіспен мотор майларындағы күкіртті және микроэлементтерді анықтауға болады. Қазіргі заманғы мотор майларында 10-15 % арнайы қоспалар қосылады. Қоспалар уақытынан бұрын болатын тозуды, коррозияны алдын алады, жуады, өзіне қалдықтарды ұстап тұрады. Қоспа білте мен клапанда болатын қалдықтың жоғарлауынан, майдың тотығуынан және өңделген газдардың жануынан катализаторды улайды. Зерттеу барысында «Mannol» және «Esso» жартылай синтетикалық және синтетикалық мотор майлары түрлеріне және сол мотор майларына Visco-Stabil және Motor doctor қоспаларын қосу өнімдеріне стандарттар бойынша зерттеулер жүргізіліп, рентгенді-флуоресцентті әдіспен мотор майларының құрамындағы күкірт пен микроэлементтердің (Mo, Pb, Mg, Al, P, Ca) мөлшері анықталынды. Бұл элементтердің болуы мотор майларының құрамындағы арнайы қоспалар түрлері барын білдіреді.*

Кілт сөздер: *базалық майлар, күлді детергенттер, рентгенді-флуоресцентті әдіс, күкірт құрамы*

Artykova Zhadyra Kuanyshovna, Makhanova Nursaule Kairatovna
Kazakhstan University of innovative and telecommunication systems
(Uralsk, Kazakhstan)

DETERMINATION AND COMPARISON OF SULFUR AND TRACE ELEMENTS IN MOTOR OILS BY FLUORESCENT X-RAY

Abstract: *X-ray fluorescence method for determination of sulfur in motor oils and microelements. 10-15% of modern motor oils of special additives. The mixture was premature wear resistance, corrosion prevention, washed, holds a waste. Valve nailed to the mixture and the combustion of waste gases processed by the oxidation of fat and the increase in assaults catalyst. During the study, "Mannol" and "Esso" types of synthetic and semi-synthetic motor oils and engine oils Visco-Stabil Motor doctor additives products standards and tests and X-ray fluorescence method of motor oils, sulfur and trace elements (Mo, Pb, Mg Al, P, Ca) size identified. These elements have different types of special additives in motor oils.*

Key words: *base oil, detergents of the ash, x-ray fluorescence method, the composition of sulfur.*

Іштей жану поршенді қозғалтқыштары үшін қолданылатын майларды мотор майлары деп атайды. Қолданылуына байланысты мотор майлары дизель үшін, бензинді қозғалтқыштар үшін және екі түріне де қолданылатын

әмбебап мотор майлары болып бөлінеді. Қазіргі барлық мотор майлары базалық майлардан және олардың қасиеттерін жақсарту үшін қоспалардан тұрады.

Жұмыс жасау үшін температуралық шекараларына сәйкес мотор майлары жазғы, қысқы және барлық мерзімдік болып бөлінеді. Базалық майлар ретінде әр түрлі тұтқырлықтағы дистиллятты компоненттерді, қалдық компоненттерді, қалдық және дистиллят компоненттерінің қоспаларын, сонымен қатар синтетикалық өнімдерді (поли-альфа-олефин, алкилбензол, эфирлер) қолданады. Базалық майлар құрамына қарай синтетикалық, минералды және жартылай синтетикалық (минералды және синтетикалық компоненттерінің қоспасы) болып бөлінеді.

Минералды майлардың химиялық құрамы мұнайдың сапасына, алынатын май фракцияларының қайнау шегіне, сонымен қатар оларды тазалау әдістері мен дәрежесіне байланысты. Минералды негіз – ең қол жетімдісі.

Бұл молекулалардың әр түрлі құрылыстағы және әр түрлі ұзындықтарынан тұратын мұнайды тікелей айдағандағы өнім болып саналады. Бұл біртексіздіктен тұрақсыз тұтқырлы-температуралық, жоғары ұшқыштық, тотығуға төмен тұрақтылық пайда болады. Минералды негіз – әлемде ең көп таралған мотор майы.

Минералды базалық майларды жетілдіру екі негізгі бағытта жүреді. Біріншісі, майда тек шайырлардың, қышқылдардың, азот және күкірт қосылыстарының оптималды құрамы қалатындай дәрежеде тазалайды, содан кейін кейбір функционалды қасиеттерін жақсарту үшін арнайы қоспаларды қосады. Мұндай әдіс жоғарғы деңгейдегі сапалы май алуға мүмкіндік бермейді. Екінші бағыты, базалық майда болатын барлық қоспалар толығымен жойылады және гидрокрекинг әдісімен молекулярлық модификация жүргізіледі. Нәтижесінде ауыр жұмыс жасауға арналған бағалы қасиеттері бар май алынады. Жартылай синтетикалық май – минералды және синтетикалық базалы майлардың қоспалары, құрамында 20-40 % дейінгі «синтетика» болады. Өзінің сипатына байланысты майлар минералды және синтетикалық майлар арасында болады, яғни олардың қасиеттері минералды майлардан жақсы, синтетикалық майлардан төмен болады.

Мотор майы – қозғалтқыш құрылысы үшін маңызды элемент болып табылады. Қозғалтқышқа қажетті ресурсты қамтамасыз етіп, өз жұмыстарын ұзақ және сенімді атқару үшін, тек тура сәйкестікте термиялық, химиялық, механикалық әсер еткенде ғана қозғалтқыштың жаққыш жүйесінде, салқындайтын және жағатын бетте майдың атқаратын қызметі аса көп. Майдың эксплуатациялық қасиеті – қозғалтқыш үшін жоғары нәтижеге қол жеткізуде оның маңызды талабы болып саналады. Сондықтан қазіргі заманғы мотор майлары келесі талаптарға сай болуы қажет:

– жоғары жуғыш, тұрақтандырғыш, әр түрлі ерімейтін ластанғыш қабілетке қарсы тұруы;

– жоғары термиялық және термототықтырғыш тұрақты майлар поршенді салқындатушы, картерде майдың шектелген қызуын жоғарлатушы және ауыстыру мерзімін жоғарлатушы;

– май қабықшасының беріктігін қамтамасыз ететін ескіруге қарсы, жоғары температурада қажет тұтқырлықта болатын, шекаралық үйкелу кезінде металл бетін химиялық модифицирлеуге, майдың тотыққан кездегі қышқылдарды бейтараптауға қабілетті;

– бұйым материалына коррозиялық әсерінің болмауы;

– тозуға қарсы тұрақтылығы;

– жоғары және төменгі температурада аз көпіріктенуі;

– аз ұшқыштығы, күйенің пайда болуының төмендігі;

– тасымалдағанда және сақтағанда жоғары тұрақтылығы.

Осы талаптарға сай мотор майларын алу өзекті мәселе болып табылады.

Жүз жыл бұрын ғылым мен тапқырлықты ешкім де тез өзгеріс алып келетінін болжай алмады. Ракеталы кемеден микротолқынға дейін, силиконды чиптерден клонданған Долли қойына дейін – тарихтағы ең дамыған кезеңі еді. Яғни жүз жыл бұрын жанар май құю станциялары да болмап еді. Біздің ғасырдың әлемді өзгерткен тапқырлықтарының бірі болып органикалық синтез процесінің ашылуы, пластмассаның бейорганикалық түрлерін өндіруге арналған шикізат компоненттерінің бірігуі, микроқабықшалар, синтетикалық маталар мен сұйықтықтар саналды. Органикалық химияның геометриясын ұға отырып химиктер белгілі бір құрылымда құралған молекулалық құрылысты құра бастады. Ғалымдар олар табиғатта шындығында материалдар мен заттардың сипаттамаларын жақсартатынын мойындады.

Мақалада келтірілген фактларға сүйене отырып, қазіргі замандағы ілгері дамушылық адамзат тарихындағы жетінші ұрпақтың соншалықты дамуының дәлелі екені белгілі. Шыныменде, осы жетістіктердің арқасында адамзат өмір өткен ғасырларға қарағанда жеңілдей бастады.

Бұл процестің қосымша өнімі синтетикалық мотор майларын өңдеу болып саналды. Ең алғашқы синтетикалық гидрокарбонаттар 1877 ж. Friedel & Crafts алюминийдің үшхлорлы катализаторы ретінде пайдаланып алынды. Тек 1929 ж. Индианада Standard Oil синтетикалық карбонаттарды саудаға шығара бастады. Жаңа өнім алғаш рет нарықта саудада көп сұраныскa ие болмады.

Сегіз жылдан кейін ең алғаш рет ПАО – олефиннің полимеризациясы негізінде синтетикалық өнім өндіріле бастады. Сонымен қатар, 1937 ж. Цюрихада авиақұрылыс Конгресін күрделі эфир негізіндегі жаққыш материалдар технологиясы қызықтырды. 1938-1944 жылдар аралығында күрделі эфирдің мыңдаған түрлері Германияда жақсы нәтижемен бағаланды. АҚШ-та күрделі эфир негіздегі құрамдар әскери-теңіз зерттеу зертханасында дайындалды және 1940 жылдар бойы әскери авиацияда қолданылды. Бұл кезде ғалымдарды жақсылап қаржыландырып, синтездеудің жаңа процестерінде айтарлықтай көп нәтижеге қол жеткізілді.

Дәл осы ғарыштық ғасыр синтетикалық жаққыш материалдар артықшылықтарының әділ бағасын құрауға көмектесті. Реактивті қозғалтқыштар майлағыштар үшін талаптарды көтерді. Қазіргі заманғы реактивті қозғалтқыштардың жұмыс талаптары жоғары жылдамдықты, төмен және жоғары температура аралығын қамтамасыз ететін майлағыш материалдардың жаңа түрлерін шығару қажет болды.

Қазіргі уақытта автокөлік және автохимия дүкендерінде тұтынушыларға мотор майына көптеген арнайы қоспаларды ұсынады. Өндіру процесінде май құрамына қосатын қоспалардан айырмашылығы арнайы қоспаларды майларға қолдану кезінде қосуға болады. Қоспаны өндірушілер тұтынушыға май қасиетінің жақсаруын, қозғалқыш жұмыс эффективтілігін, бұйымның тозуға қарсылығын жоғарлауын, май және отын шығынының төмен болуын, өңделген газдардың улылығының аз болуы, май ауыстырғанша жүрудің жоғарлауы, компрессияның жоғарлауы және т.б. артықшылықтарының болуын қамтамасыз етеді.

Көбінесе қоспалар құрамында ұсақ қатты майлағыш материалдар бар (молибден дисульфиді, графит) суспензия да кездеседі. Ол бұйымның бетінде жұқа қабат түзіле пайда болып, металл мен металл контактысын болдырмауға кедергі келтіреді. Бұл қоспа тиімді. Бірақ та кейбір еуропалық өндірушілер қоспа ретінде графит немесе молибден дисульфидін мотор майына өндіру кезінде қосады.

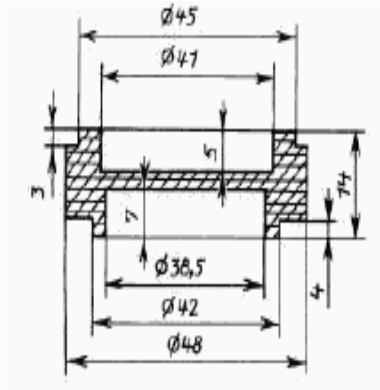
Майлардың тозуға қарсы қасиетін жақсарту үшін қоспаларға фтор мен хлор қосылыстарын да ұсынады. Мұндай қоспаларды қосу экологиялық жағынан тиімсіз, май жанған кезде атмосфераға кететін өңделген газдар арқылы жоғары дәрежеде улы заттар түзіледі.

Мұндай себепке байланысты мотор майларына ұнтақ тәрізді политетрафторэтилен майлағыш материал қосу доғарылды.

Көптеген қоспалар құрамына жұқа дисперсті пластикалық металл немесе олардың балқымалар кіреді. Көбінесе қоспа құрамына металлорганикалық қосылыстарды енгізеді. Металы бар қоспаларды қосу тиімсіз. Себебі ол қазіргі уақытта майдың күлділігін арттырады. Сонымен қатар, диспергирлеуші металдар, мысалы мыс – майдың тотығу процесінің күшті катализаторы.

Қазіргі кезде құрамында металл, фосфор, күкірт, галогендер жоқ, оң жақсы эффект беретін жаңа қоспаларды мотор майларында зерттеу және өндіру кең жайылып келеді. XXI ғасырдың қоспалары аталған қоспалар кенеттен тозуды төмендетеді, май мен отынның шығынын төмендетеді, май ауыстырғанша жүруді көп есе арттырады.

МЕМСТ 50442-92 әдісі бойынша рентгенді-флуоресцентті әдіспен мотор майларындағы күкіртті және микроэлементтерді анықтауға болады. Ол үшін келесідей жұмыс барысы жүргізілуі қажет және аппаратура, реактивтер, АС-1 түріндегі рентгенді-флуоресцентті анализатор, оргшыныдан, фторопласттан, полистиролдан, алюминийдан дайындалған өлшегіш кюветалар және Конустық колбалар немесе стакандар, аналитикалық таразылар, 5 $см^3$ сыйымдылықты пипеткалар, $S_{рфа}$ стандарты түріндегі екі түрлі үлгілер, КИНХ-2 қоспасы немесе элементтері жоқ басқа да жоғары күкіртті қоспалар, медициналық вазелинді майлар, бензин-еріткіш, фильтр қағазы, мата, магниттік араластырғыш, этил спирті техникалық (сурет 1) қажет.



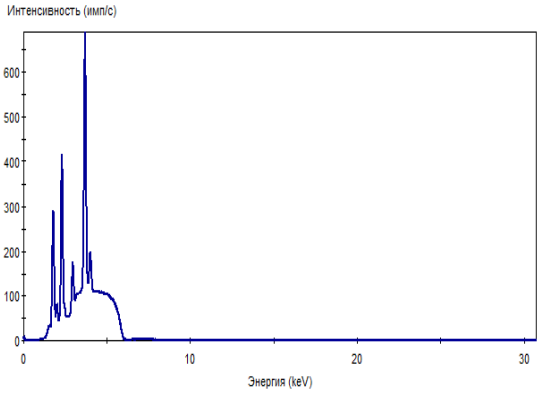
Сурет 1 – Өлшегіш кюветалар

Әр дайындалған калибрлік ерітіндіден күкірттің массалық үлесін МЕМСТ 1437 немесе МЕМСТ 3877 бойынша анықтайды.

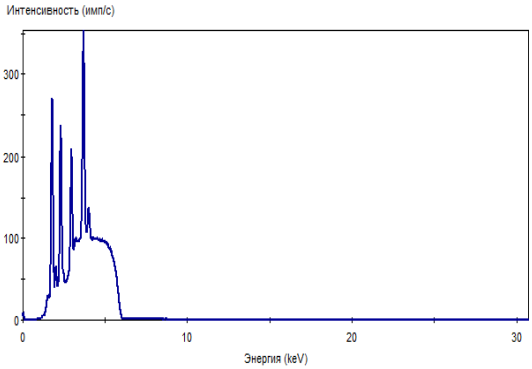
Кесте 1 – РФА алынған элементтердің нәтижелері

Мотор майының маркасы	Анықталатын металл, мг/л					
	S, %	Cr, мг/г	Mn, мг/г	Cu, мг/г	Zn, мг/г	Fe, мг/г
Mannol Diesel Extra 10W-40	0,384	-	-	-	1868,491	-
Mannol Extreme 5W-40	0,184	0,496	0,064	-	1950,384	1,649
Esso Ultra 10W-40	1,003	-	-	-	2301,246	-
Esso Ultron SAE 5W-40	0,216	-	-	-	304,046	-
Visco-stabil	0,869	-	-	-	483,809	-
Motor doctor	0,005	-	-	-	-	-
Мотор майының маркасы	Анықталған металл, мг/л					
	Mo, мг/г	Pb, мг/г	Mg, мг/г	Al, мг/г	P, мг/г	Ca, мг/г
Mannol Diesel Extra 10W-40	146,049	0,097	195,024	160,04	314,59	651,147
Mannol Extreme 5W-40	49,565	15,524	140,274	115,72	501,64	1126,75
Esso Ultra 10W-40	-	0,099	1126,75	61,448	378,82	1063,40
Esso Ultron SAE 5W-40	-	-	1063,40	57,911	255,16	255,164
Visco-stabil	39,583	-	106,791	73,917	16,410	-
Motor doctor	12,209	-	93,338	64,968	-	-

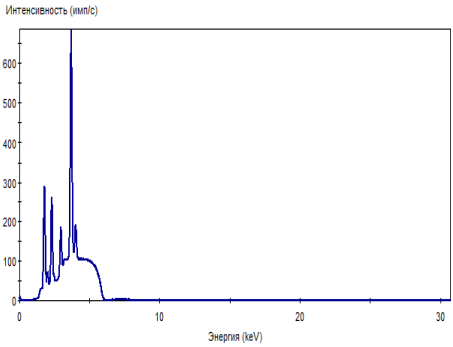
Mannol Diesel Extra 10W-40



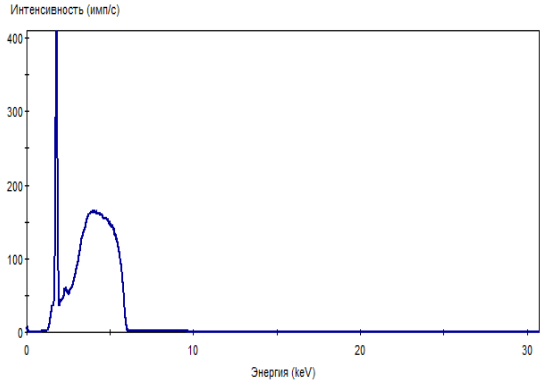
Mannol Extreme 5W-40



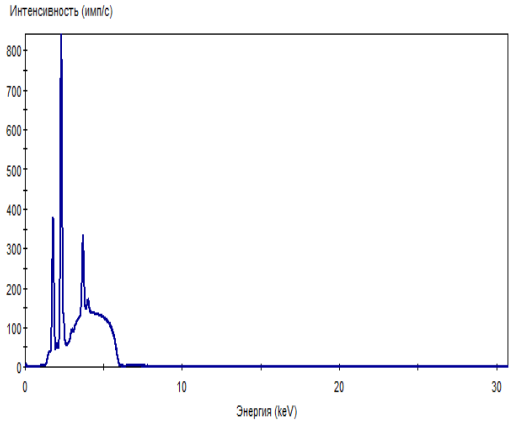
Esso Ultron SAE 5W-40



Motor doctor



Visco-stabil



Esso Ultra 10W-40

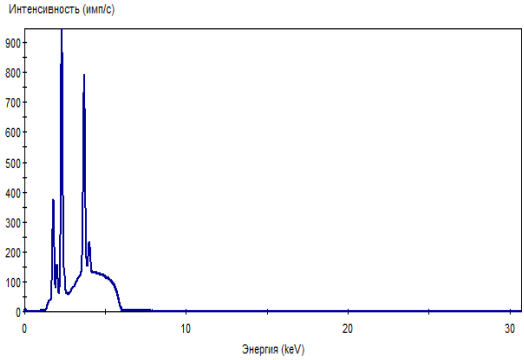


Диаграмма 1 – Күкіртті анықтау графигі

Жұмыстың барысында синтетикалық және жартылай синтетикалық мотор майлары рентгенді-флуоресцентті әдісімен құрамындағы Mo, Pb, Mg, Al, P және Ca микроэлементтерін анықтау зерттелді. Осы элементтердің болуы мотор майларының құрамындағы арнайы қоспалар түрлері барын білдіреді.

Қазіргі заманғы мотор майларында 10-15 % арнайы қоспалар қосылады. Қоспалар уақытынан бұрын болатын тозуды, коррозияны алдын алады, жуады, өзіне қалдықтарды ұстап тұрады.

Әдетте майлардың құрамына күлді детергенттер жиынтығын қосады. Күлді детергенттер (жуғыш қоспалар) – базалы майларда еритін поршенді таза ұстап тұратын, поршенді сақиналарды жақсы қозғалтуға арналған, қозғалтқыш бөлшектерінде ерімейтін ұсақ бөлшектердің әсерінен туындайтын қалдықтарды болдырмауға арналған. Детергенттер құрамында кальций, магний металдары болады. Егер де бұл металдар мөлшерден тыс болса, май жанғаннан кейін бейорганикалық қалдық – күл қалады. Құрамында бұл металдар 2-ден 3,3 % - ға дейінгі аралықта кездеседі.

Фосфор және цинк – тозуға қарсы қоспа. Құрамында 2 %-ға дейін болуы қажет.

Молибден және бор – үйкелуді азайтуға арналған қоспа. Құрамында 2 % дейін болуы қажет. Жоғары технологиялық майларда қолданады.

Майлардың тозуға қарсы қасиетін жақсарту үшін қоспаларға фтор мен хлор қосылыстарын да ұсынады. Мұндай қоспаларды қосу экологиялық жағынан тиімсіз, май жанған кезде атмосфераға кететін өңделген газдар арқылы жоғары дәрежеде улы заттар түзіледі. Мұндай себепке байланысты мотор майларына ұнтақ тәрізді политетрафторэтилен майлағыш материал қосу доғарылды.

Сонымен қатар металл жалатылған қоспалар да белгілі. Бұл қоспа білте мен клапанда болатын қалдықтың жоғарлауынан, майдың тотығуынан және өңделген газдардың жануынан катализаторды улайды.

Металл жалатылған қоспалардың құрамына металл немесе балқымалар ұнтағы кіреді. Металл ретінде көбіне мыс, мырыш, қалайы, висмут, қорғасын, кадмий кіреді.

Мотор майларының құрамындағы микроэлементтердің болуы мотор майларына қандай арнайы қоспалар түрлері қолданылғаны және мотор майларына әсері белгілі болды.

Күкірттің құрамы – майдың күкірттілігін бағалауға арналған көрсеткіш. Күкірт қосылысы майға мұнайдан немесе күкірт құрамды арнайы қоспалардан түседі. Арнайы қоспаларынсыз майдағы күкірттің құрамы бойынша базалы майлардың коррозияға қарсы қасиеті туралы нәтижелер жасалынады. Күкірт құрамды арнайы қоспалардың болуы, майда болатын күкірттің құрамын көрсетеді.

Көптеген қоспалар құрамына жұқа дисперсті пластикалық металл немесе олардың балқымалар кіреді. Көбінесе қоспа құрамына металлорганикалық қосылыстарды енгізеді. Металы бар қоспаларды қосу тиімсіз. Себебі ол қазіргі уақытта майдың күлділігін арттырады. Сонымен қатар, диспергирлеуші металдар, мысалы мыс – майдың тотығу процесінің күшті катализаторы.

Қазіргі кезде құрамында металл, фосфор, күкірт, галогендер жоқ, оң жақсы эффект беретін жаңа қоспаларды мотор майларында зерттеу және

өндіру кең жайылып келеді. XXI ғасырдың қоспалары аталған қоспалар кенеттен тозуды төмендетеді, май мен отынның шығынын төмендетеді, май ауыстырғанша жүруді көп есе арттырады.

Зерттеу барысында «Mannol» және «Esso» жартылай синтетикалық және синтетикалық мотор майлары түрлеріне және сол мотор майларына Visco-Stabil және Motor doctor қоспаларын қосу өнімдеріне стандарттар бойынша зерттеулер жүргізіліп, рентгенді-флуоресцентті әдіспен мотор майларының құрамындағы күкірт пен микроэлементтердің (Mo, Pb, Mg, Al, P, Ca) мөлшері анықталынды. Бұл элементтердің болуы мотор майларының құрамындағы арнайы қоспалар түрлері барын білдіреді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1 Дементьев А.В., Меджибовский А.С., Немсадзе Г.Г., Тонконогов Б.П. Поведение вязкостных присадок в условиях высокотемпературных каталитических превращений в моторных маслах. //Химия и технология топлив и масел. 2009. – №6. – С.18-20.
2 МЕМСТ 50442-92 бойынша рентгенді-флуоресцентті әдіспен күкіртті анықтау әдістемесі
3 Лихтерова Н.М., Николаев А.И., Абу Даниэль О. Моторные масла. Свойства и методы определения их характеристик. /Методические указания для выполнения лабораторных работ. – М.: МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 68 с.
4 Левин А.Я., Трофимова Г.Л., Будановская Г.А., Иванова О.В., Евстафьев В.П. Определение склонности моторных масел к образованию низкотемпературных отложений. // Химия и технология топлив и масел. 2009. – №3. – С. 54-55.

УДК 536.7; 504.055; 577.3

Григоренко Владислав Юрійович, Кривун Євгеній Павлович
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського
(Кременчук, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТОНКИМ ШАРОМ ВОДИ

Анотація. *В даній статті наведено результати експериментального дослідження генерації електричної енергії тонкими шарами води, розташованими між двома нерозчинними шарами з провідного матеріалу (електродами). Досліджувалася залежність величини напруги, струму і їх динаміка від площі електродів, і товщини водного шару поміщеного між електродами. Показано, що зміна названих параметрів впливає на величини електричної енергії, що генеруються тонкими шарами води.*

Ключові слова: *вода, напруга, струм, площа, міжелектродна відстань.*

Аннотация. *В данной статье приведены результаты экспериментальных исследований генерации электрической энергии тонкими слоями воды, расположеными между двумя нерастворимыми слоями из проводящего материала (электродами).*

Исследовалась зависимость величины напряжения, тока и их динамика от площади электродов и толщины водного слоя расположеного между электродами. Показано, что изменение названих параметров влияет на величины электрической энергии, генерируемой тонкими слоями воды.

Ключевые слова: *вода, напряжение, ток, площадь, межэлектродное расстояние.*

Hryhorenko Vladyslav Yuriiovych, Kryvun Yevhenii Pavlovych
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
(Kremenchuk, Ukraine)

RESEARCH OF THE PHENOMENON OF GENERATION OF ELECTRIC ENERGY BY THIN CONTAINING WATER LAYER

Abstract. *In the given article the results of experimental research of generation of electric energy by the thin layers of water are resulted, by prisoners between two insoluble layers from conducting material (by electrodes). Dependence of size of tension, current and their dynamics from the area of electrodes and thickness of water layer placed between electrodes was explored. It is shown, that the change of the named parameters has influence on the sizes of electric energy, generated by the thin layers of water.*

Keywords: *water, tension, current, area, interelectrode distance.*

Вступ. Наявність малих величин електричних сигналів (біострумів) у тілі людини підтверджено досить давно [1]. Біоструми являють собою рух зарядоносіїв на атомно – молекулярному рівні. При цьому величина напруги не перевищує значення декількох десятків мілівольт при струмі у межах одиниць мікроампер [1].

Аналіз попередніх досліджень. Сутністю недавно зробленого відкриття названого водоелектричним ефектом та описаного в [2 – 4] є те, що тонкий шар води або водомісткої рідини (товщиною менше 1 мм) може стати джерелом електрорушійної сили (ЕРС). Для цього необхідно заключити тонкий водний шар між двома нерозчинними шарами з провідникового матеріалу (електродами), які мають на контактних поверхнях неоднорідні параметричні включення або мікроструктурні неоднорідності у вигляді виступів або западин. У цьому випадку між провідними шарами може виникнути різниця потенціалів. Це пов'язують зі структуризацією водного середовища у неоднорідному електричному полі біля поверхонь параметричних або структурних неоднорідностей, які контактують з частками водного середовища [2].

У льоді атом кисню кожної молекули бере участь в утворенні двох водневих зв'язків з сусідніми молекулами води, відповідно до схеми (рис. 1а) у якій водневі зв'язки показано пунктиром. Структура льоду (рис. 1б) складається з взаємнозв'язаних гофрованих шестигранних кілець, які є найбільш стійкими, утворені водневими зв'язками та приймають участь у створенні кластерних та клатратних утворень [5]. Три молекули води з нижнього кільця та три молекули з верхнього кільця утворюють призму. Простір всередині цих призм залишається пустим не тільки у льоді, але, значною мірою, і в рідкій воді [6]. Таким чином, лід можна вважати найбільш структурованим станом води.

При плавленні льоду порушується лише частина водневих зв'язків, тому при низьких температурах (близьких до 0^0 С) рідка вода містить як залишки структури льоду, так і відірвані від неї окремі молекули (рис. 1в) [7]. При подальшому нагріванні води розрив водневих зв'язків продовжується, але навіть при кімнатній температурі (20^0 С) у рідкій воді зберігається близько половини водневих зв'язків [7]. Саме структуризацією і поновленням водневих зв'язків і пояснюють появу ЕРС у тонких водних шарах [2].

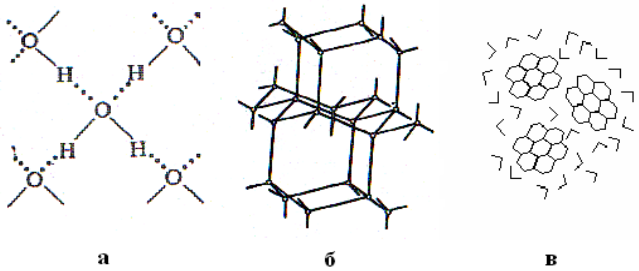


Рисунок 1 – Схеми утворення водневих зв'язків (а), структури льоду (б) та рідкої води (в)

Метою роботи було дослідити залежність величин напруги, струму та їх динаміку від площі електродів та товщини водного шару поміщеного між електродами.

Матеріал і результати дослідження. Електроди виготовлено зі склотекстолітових друкованих плат з робочею контактною поверхнею з міді. При дослідженні використовувалися електроди квадратної форми з площею поверхні 4, 9 та 16 см^2. Для завдання міжелектродної відстані, в процесі дослідження, використовувалася капронова мононитка діаметром 0,2, 0,3 та 0,5 мм. Електроди, з поміщеним між ними водним прошарком, екранувалися та навантажувалися на опір величиною $R_н$ = 1,52 кОм з якого знімалися величини генеруємих струмів та напруг. В ході дослідження використовувалася водопровідна вода кімнатної температури (≈ 20 – 21^{0}С). Вимірювання проводилися протягом 40 хвилин за допомогою універсальних цифрових вимірювальних приладів DT 9208A (з похибками вимірювання: за напругою ±0,5%, за струмом ±1% та вхідним опором постійній напрузі близько 10 МОм) методом вольтметра – амперметра (рис. 2). У своїй реалізації метод досить простий, але має методичну похибку при вимірюванні, що необхідно враховувати при визначенні кінцевих результатів. Роль джерела $U_г$ відіграє саме водоелектрична мембрана. Адекватність даної методики проведення досліджень підтверджено у [8].

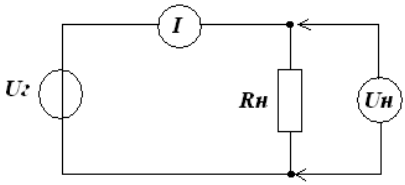


Рисунок 2 – Спрощена електрична схема вимірювання величин ЕРС, генеруємих водним середовищем

Для визначення залежностей величини генерованої ЕРС від товщини водного шару та площі електродів було проведено 27 експериментальних досліджень (при трьохкратному повторенні кожної комбінації вихідних параметрів) по 6 вимірювань у кожному дослідженні (через задані часові інтервали). Вимірювання проводилися в однакових умовах, однак, при проведенні експериментів не враховувалися зміни деяких параметрів зовнішнього середовища таких як, вологість, освітлення та ін. Передбачалося, що зміни цих параметрів однаково впливають на досліджувані об’єкти. Протягом кожного дослідження фіксувалися величини струму та напруги на навантаженні.

Таблиця 1 – Усереднені значення величин ЕРС при експериментальних дослідженнях при різних вихідних параметрах

Міжелектродна відстань, h, мм	Площа електродів S, см^2					
	4		9		16	
	$I_{сер}$, мкА	$U_{сер}$, мВ	$I_{сер}$, мкА	$U_{сер}$, мВ	$I_{сер}$, мкА	$U_{сер}$, мВ
0,5	0,08	0,133	0,07	0,12	0,4	0,616
	0,1	0,15	0,2	0,283	0,28	0,44

	0,09	0,14	0,06	0,1	0,29	0,466
0,3	0,12	0,2	0,11	0,18	0,233	0,366
	0,1	0,15	0,025	0,04	0,2	0,316
	0,04	0,06	0,056	0,085	0,18	0,271
0,2	0,019	0,03	0,01	0,016	0,15	0,24
	0,03	0,05	0,006	0,01	0,29	0,46
	0,01	0,016	0,018	0,028	0,16	0,25

У табл. 1 наведені усереднені значення струмів і напруг за експеримент для 27 проведених досліджень з різними площами електродів та величиною міжелектродної відстані. Напруги склали величини від сотень мкВ до декількох мВ, при струмі від сотень нА до одиниць мкА відповідно. Протягом кожного з експериментів найбільші значення генеруємої ЕРС отримано, як і очікувалося, на початку кожного періоду вимірювання. З часом величина ЕРС зменшувалась, спадаючи майже до нульових значень. Насамперед, це відноситься до менших значень площі електродів (4 см^2 та 9 см^2) та величини міжелектродної відстані (0,2 мм та 0,3 мм). Це можна пов’язати з більш швидкою структуризацією водного прошарку при меншому його об’ємі. Саме тому, для збереження однакових умов для всіх вихідних параметрів, час вимірювання ЕРС у кожному експерименті обмежено 40 хвилинами.

Зменшення площи електродів, при однаковій міжелектродній відстані, зменшувало й величини струмів та напруг на навантаженні, що помітно у табл. 1. Ця особливість характерна для усіх обраних міжелектродних відстанях – 0,2 мм, 0,3 мм та 0,5 мм. Зменшення міжелектродної відстані з 0,5 мм до 0,2 мм також зменшило діючі величини струмів та напруг на навантаженні.

Хоча розкид усереднених значень виміряних ЕРС, що наведені у табл. 1 іноді досить значний (для певних комбінацій параметрів досягає 3-х та 4-х кратної різниці – особливо це помітно для вимірювань з меншою площею електродів), і лежить за межами похибок вимірювання, та основну тенденцію зміни величини генерації все ж можна простежити.

З таблиці видно, що найбільш значимі та стабільні виміряні величини ЕРС, з найменшим розкидом результатів, отримано при площі електродів 16 см^2 та міжелектродній відстані 0,5 мм. Тому для подальших досліджень обрано саме такі параметри вимірювань. Щоб уникнути можливих впливів на кінцеві результати вимірювань через зміни якості водопровідної води, розчинених в ній домішок, хлору та ін. другий цикл досліджень проводився з дистильованою водою. У табл. 2 наведені експериментальні дані з вимірювання величини ЕРС для зазначених параметрів при трьохкратному повторенні. Результат кожного експерименту також усереднено за шести вимірами.

Таблиця 2 – Усереднені значення величин ЕРС при дослідженнях з дистильованою водою

Міжелектродна відстань, h, мм	Площа електродів S = 16 см^2					
	I		**II**		**III**	
	I, мкА	U, мВ	I, мкА	U, мВ	I, мкА	U, мВ
0,5	0,24	0,37	0,28	0,43	0,26	0,39

Виміряні значення у табл. 2 за величиною відповідні значенням, що отримані у табл. 1 при таких же параметрах вимірювання, але більш стабільні та мають менший розкид кінцевих результатів. Можна припустити, що це пов'язано із використанням дистильованої води.

На основі приведеного матеріалу, та за результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Тонкий шар води за певних умов може являтися джерелом ЕРС протягом доволі тривалого часу;

2. Зміна площі електродів, та величини міжелектродної відстані впливає на величини ЕРС генеруємих водним середовищем. Зі збільшенням площі електродів та міжелектродної відстані величина генерованої ЕРС, у більшості випадків, зростає.

3. Можна припустити, що більший розкид виміряних значень у першому випадку викликаний як змінами якості вихідної водопровідної води так і недосконалістю методу вимірювання.

4. Даний ефект може бути цікавий не тільки для опосередкованого визначення ступеня структурованості водного середовища, але і, у перспективі, при подальшому удосконаленні, для використання у якості джерел альтернативної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Манойлов В.Е. Электричество и человек. – Л.: Энергоатомиздат, - Ленинградское отделение, 1988. – 224 с.
2. Синицин Н.И., Ёлкин В.А. Явление генерации электрической энергии тонким водосодержащим слоем: Часть 1. – Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – М. 2006. - № 1-2. – С. 35-53.
3. Синицин Н.И., Ёлкин В.А. Явление генерации электрической энергии тонким водосодержащим слоем: Часть 2. – Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – М. – 2006. - № 5-6. – С. 34-56.
4. Синицин Н.И., Ёлкин В.А. Явление генерации электрической энергии тонким водосодержащим слоем: Часть 3. – Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – М. – 2007. - № 1. – С. 24-38.
5. Ляпина Е.П., Чесноков И.А., Елисеев Ю.Ю., Шульдяков А.А. Некоторые вопросы взаимодействия электромагнитного излучения крайне высокочастотного диапазона и гомеопатических лекарственных средств с биосистемами. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2004. - №11. – С. 65 – 75.
6. Габуда С.П. Связанная вода. Факты и гипотезы. – Новосибирск: Наука, 1982.
7. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1983. – 704 с.
8. Мичковський Ю.Г., Григоренко В.Ю. Дослідження впливу товщини та площі водомісткого шару на величину генеруємої електрорушійної сили. Вісник КНУ ім. Михайла Остроградського. Випуск 1/2011 (66). Частина 1. Кременчук: КНУ, 2011. – С. 52-55.

УДК: 62-192: 631. 372

Жусин Бейбут Тлеубаевич, Серекпаева Мира Амангельдиновна,
Юсупова Гаухар Тургалиевна
С. Сейфуллин атындағы Қазақ Агро техникалық университеті
(Астана, Қазақстан)

ТОПЫРАҚ ӨҢДЕЙТІН МАШИНАЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ЖАСАУ ТИІМДІЛІГІНЕ ІШКІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНЫҢ ТОЗУЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аннотация: *Жұмыс органдарының нашарлауының негізгі себептері өнімділіктің төмендеуі және агрономиялық талаптарды бұзуға байланысты. Қазіргі кезде тұтастай алғанда, осы мәселе бойынша жүйелі деректер жеткіліксіз. Мұндай қызметті жүзеге асыру барысында тозу әсерін болжап, тозуға төзімділігін арттыру үшін уақтылы қалақтарды қайрау, жақын және алыс шет ғалымдардың тәжірибесін пайдалану секілді шаралар қабылдау қажет.*

Бұл мақалада топырақ өңдейтін жұмыс органдарының тозуға төзімділігі мен беріктілік тиімділігін арттыру машиналардың басты резерві ретінде қарастырылады.

Түйінді сөздер: *жұмыс қабілеттілігі, тозу, беріктілік, пішін, арамшөп.*

Жусин Бейбут Тлеубаевич, Серекпаева Мира Амангельдиновна,
Юсупова Гаухар Тургалиевна
Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
(Астана, Казахстан)

ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Аннотация: *Основные причины износа рабочих органов связаны со снижением урожайности и нарушений агротехнических требований. На сегодня в целом систематизированных данных по этому вопросу недостаточно. При проведении таких работ необходимо предвидеть последствия износа и своевременно принимать меры по повышению износостойкости, заточке лезвий, использовать опыт ученых дальнего и ближнего зарубежья.*

В статье повышение износостойкости и долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин считаем рассматривать как крупный резерв повышения эффективности машинной техники.

Ключевые слова*: износостойкость, работоспособность, износ.*

Zhussin Beibut, Serekpayeva Mira, Yussupova Gaukhar
S. Seifullin Kazakh AgroTechnical university
(Astana, Kazakhstan)

NFLUENCE OF WEAR WORKING ON PRODUCTIVITY TILLAGE MACHINES

Abstract: *The main causes of deterioration of working bodies associated with reduced productivity violations agronomic requirements. On the whole today, systematic data on this issue is insufficient*

In carrying out such activities need to anticipate the effects of wear and take timely measures to enhance wear resistance, sharpening blades, to use the experience of scientists near and far abroad

The paper improves the wear resistance and durability of working organs of tillers consider regarded as a major reserve of increase of efficiency of machine technology.

In carrying out such activities need to anticipate the effects of wear and take timely measures to enhance wear resistance, sharpening blades, to use the experience of scientists near and far abroad

***Keywords**: wear resistance, operability, breaking, weed, the form.*

Үйкеліс барысында бөлшектердің тозуы беткі қабатының бұзылу және біртіндеп олардың мөлшері, пішіні өзгеруіне әкеліп соғады. Бұл өзгерістердің нәтижесінде технологиялық процессті іске асыру сапасы төмендейді, және барлық техникалық - экономикалық көрсеткіштері нашарлайды.

Жұмыс уақытын ұлғайту барысында қосалқы бөлшектердің жағдайы үздіксіз өзгереді және функционалдық қасиеттеріне әсер ететін бір немесе бірнеше параметрлер үшін шекті болады. Топырақ өңдейтін машиналардың негізгі шектері, жағдайлары, жұмыс органдарының тізбесі кестеде көрсетілген

Барлық конструкциялар үшін ең қауіптісі болып бұзылу саналады, ал кесу жұмыс органдары үшін жүзінің мұқалуы және артқы ұштамасы қарық түбіне теріс бұрышпен қалыптасуы. Тозған жүздердің пішіні, табаны және ұқсас топырақ кескіш машиналар бөлшектері шекті күйде қаралуға тиіс.

Бұл тозу кезде болып жатқан процестерді талдау үшін ең жақсы жағдай жасайды. Машиналарды қарапайым қолданған кезде шекті жағдайы жақсы сыртқы белгілері арқылы анықталады. Бірақ кейбір топырақ кескіш бөлшектердің мөлшері мен кескін өзгерістері ұзақ білінбей қалады, ал олардан келген шығын тек егін жинау кезінде анықталады.

Тимирязев және Украина ауыл шаруашылығы академиялары сондай-ақ Әзірбайжан жер шаруашылығы институты зерттеулер мәліметтері бойынша, соқа жүзінің қалындығы 5-7мм – ге дейін мұқалуынан терең жолының біркелдігінің бұзылуы 62-68% жетеді. Тартым қарсылығы 153-156%, отын шығыны 125-138% -ға дейін өседі және егістік құралдарының өнімділігі 52-59% -ға дейін төмендейді [1].

Кесте – Топырақ өңдейтің машиналардың негізгі жұмыс бөлшектерінің шекті жағдайы (ШЖ)

Атауы	Топырақтағы үйкеліс кезіндегі өзгерістер	Техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің төмендеуі,функционалдық бұзылуы	Жұмыс бөлшектері
ШЖ 1	Бұзылуы	Жұмыс қабілеттілігін жоғалту	Барлық жұмыс бөлшектері
ШЖ 2	Жүзінің немесе ұшының радиустары улғаюы	Арамшөпті кесу мүмкіндігі қысқаруы; тартым қарсылығы жоғарлауы	Культиваторлардың кесу табандары, ұстара жүздері, кескіштер
ШЖ 3	Артқы ұштамасының	Тереңдігі біркелкі емес;	Семсерлердің

	көлемі қарық түбіне теріс бұрышпен қалыптасуы	жұмыс органдар біркелкі жүрмейді; топырақ құрылымын нашарлауы; аңыздың зақымдалуы; тартым қарсылығы жоғарлауы	аяқтары, қырыну, тіс тырмалар, қашаулар
ШЖ 4	Бөлшектер ұзындығы бойынша сызықтық тозуы	Өңдеу және жұмыс ені тереңдігінің азаюы	Түрен, тұмсығы, қыртөс
ШЖ 5	Бөлшектер ені бойынша сызықтық желінің мөлшері	Өңдеу тереңдігінің азаюы; біркелділігі өсуі; беріктігі төмендеуі; бөлшектердің зақымдалуы	Түрен, табан, ұстара
ШЖ 6	Бөлшектер қалыңдығы бойынша сызықтық желінуі	Топырақтың жабысуы; топырақ пен шашылып қалыптастыру айналымының нашарлауы; тартым төзімділігінің артуы; бөлшектердің зақымдануы.	Түрен, үйінді
ШЖ 7	Беттік тазалығын азайту, макрогеометрияның бұзылуы, жергілікті тозуы	Топырақтың жабысуы; топырақ пен шашылып қалыптастыру айналымының нашарлауы; тартым төзімділігінің артуы	үйінді

Қазіргі жағдайда топырақ өңдеу машиналарын қуатты тракторлардың көмегімен біріктіру кезінде олардыңжұмыс органдарының жүзінің мұқалуы салдарынан сипаты мен мөлшері өзгереді. Атап айтқанда, 1 рет күрт тұрып қалудың құны жұмыс органдарының істен шығып қалуына әсер етеді. ГОСНИТИ-дің мәліметі бойынша 501 кН тракторлар тобы 1 сағат тұрып қалуы әсерінен дала жұмыстарының шығындары 45 рублдан келеді[2]. жұмыс органының бір қосалқы бөлшегін ауыстыруына 0,25 сағаттан бірнеше сағатқа созылуы мүмкін, демек, жұмыс істемейтін жабдықтың жалпы ықтимал шығындарына қарағанда қосалқы бөлшектер құны көп есе артық. жұмыс органдарының нашарлауы себептерінен өнімнің төмендеуіне агротехникалық талаптардың бұзылуына акеледі.

Қазіргі уақытта осы мәселе бойынша бүкіл жүйелік деректер жеткіліксіз болып табылады, бірақ өсімдіктердің өсуін шарттарын оңтайландыру факторы маңыздылығы туралы мынадай мысалдар келтіруге болады:

– техниканың жетіспеушілігіне байланысты жыл сайын оңтайлы агротехникалық мерзімдерін бұзылуына және астық 35-40 млн. т және қант қызылшасын 8 млн. т, картоптың 3 млн. т және басқа да ауыл шаруашылығы өнімдері тапшылығына әкеледі [3];

– ауыр машина-трактор агрегаттары топрақты тығыздау барысында өсімдіктердің даму жағдайлары нашарлап, жыл сайын астық шығыны 12 млн. тенге құрайды, ал жалпы шығындар 10 млрд тенгеге дейін барады [3];

– жұмыс органдарының нашарлауы экономикалық көрсеткіштеріге, түрлі ауыл шаруашылығы өндірісіне әсер етеді. Атап айтқанда, өңдеу тереңдігінің орташа шаршы ауытқуының 1 см ұлғаюымен бірге өсімдік шаруашылығы шығыны 3,5-5% құрайды. Осы мысалдар автоматты бақылау құралдарын іздеуге мәжбүрлейді. Егер бір уақытта жұмыс органдарының тозу тереңдігінің әлсіреуіне жол берсек, жер жырту тереңдігін реттеу тиімді болмайды.

Жер жырту тереңдігінің 26-28-ден 20-22 см-ге азайғанда, топырақтың біржылдық және көпжылдық арамшөптермен залалдануы 2,5 есе артады, ал өнімділігі 20% төмендеуге ықтималдылығы бар. Тырма тістерінің тозуы топрақтың түйіршіктелуінің нашарлауына және кесектелуінің артуына әкеледі. Соның салдарынан өнімділік белгілі бір пайыздарға азаюына әкеледі. Университетің бір топ ғалымдары осы көрсеткіш мәліметтерін зерттеумен айналысады.

Жұмыс органдарының тозу қаупінің дамуы бірте-бірте болмауы мүмкін, көбінесе ақау анық сыртқы белгілерінің жұмысын дереу төмендеуінен болады, агротехникалық бұзушылықтар жинау сатысында анықталады, ол кезде өсімдік тапшылығы шығындарды есептеуге болатын еді. Сондықтан, осындай жұмыстарды жүзеге асыру кезінде жақын және алыс шет ғалымдардың тәжірибесін пайдаланып, қалақтарды қайрау, тозу әсерін болжап және тозуға төзімділігін арттыру үшін уақтылы шаралар қабылдау қажет.

Жүздер анықтығын сақтап қалу культиваторлар жұмыс органдарының үшін ерекше маңызды болып табылады. Астық өнімділігінің әр пайызы төмендеуі культиватор плоскорездің жүзінің мұқалуынан арамшөптерді нашар кесу салдарынан жылына бір машинаға 20 мың теңге шығын әкеледі.

Қысқа мерзімді жергілікті және мемлекеттік сынау, жұмыс бөліктерінің жобалау кезінде функционалдық сапасы мен қолайлы энергиялық көрсеткіштерің қамтамасыз ету жеткіліксіз. Сонымен қатар олардың жоғары және ұзақ мерзімді көрсеткіштерің сақтап үлкен шығындарды болдырмау үшін шаралар қабылдау қажет.

Осылайша, ауылшаруашылығы техникасының тиімділігін арттыруда топырақ өндейтін машиналардың жұмыс органдарының тозуға төзімділігі мен беріктігін негізгі резерв ретінде қарастырған жөн.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Черноиванов В.И., Близких В.В., Северный А.Э. и др. «Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве»: Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. - 992 с.
2. Курчатин В.В. «Надежность и ремонт машин». - М.: Колос, 2000
3. Черноиванов В.И., Черепанов. С, и др. "Научные основы технической эксплуатации сельского хозяйственных машин" М. ГОСНИТИ, 1996.

УДК 624.016:193.3

Закиров Джамоллидин Сайфутдинович,
Толипова Наргиза Зухритдиновна, Илёсов Илхом Гафурович
Ташкентский Архитектурно Строительный Институт
(Ташкент, Узбекистан)

СОЗДАНИЕ БИО- И ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ КАРБАМИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Аннотация. *В статье рассмотрены характеристики разработанных комплексных отвердителей на полимерном носителе – полиалкиленамине с pH средой 6-7, характеризуется повышенной каталитической активностью, малотоксичностью и технологичностью.*

Ключевые слова: *Карбамидные композиции, комплексные отвердители, комплексные катализаторы, карбамидный олигомер, металлокомплексные катализаторы.*

Zakirov Djamoliddin Sayfuddinovich, Tolipova Nargiza Zuhritdinovna,
Ilyosov Ilkhom Gafurovich
Tashkent Architecture and Construction Institute
(Tashkent, Uzbekistan)

CREATING BIO- AND CHEMICAL-RESISTANT CARBAMIDE COMPOSITIONS

Abstract. *The article describes the characteristics of designed complex curing agents on the polymeric support - polyalkyleneamines medium with a pH of 6-7, it is characterized by high catalytic activity, low-toxic and processability.*

Keywords: *Carbamide compositions, complex hardeners, complex catalysts, carbamide oligomer, metal complex catalysts.*

Традиционные отвердители карбамидных композиций – солянокислый анилин, щавельная кислота и хлорное железо являются высокотоксичными, дефицитными и значительно снижают жизнеспособность карбамидных связующих. Известно использование в качестве отвердителя полиэлектролитов и металлокомплексных катализаторов.

Вышеперечисленные отвердители являются эффективными и технологичными для отверждения карбамидных композиций

Представляет большой интерес изыскание эффективных отвердителей на основе малотоксичных, доступных веществ низкой себестоимости и умеренным расходом для отверждения карбамидных композиций.

Одним из распространенных отвердителей карбамидных композиций является хлористое железо($FeCl_3$) и солянокислый анилин (СКА). Наряду с тем, что эти отвердители достаточно эффективно отражают карбамидную композицию «на холоде» и при термообработке, они имеют ряд недостатков, прежде всего, низкую жизнеспособность (10-20 мин) и агрессивность по отношению к металлическим оборудованиям.

Нами разработаны технологичные, практически нетоксичные, экономичные комплексные отвердители карбамидных композиций на основе($FeCl_3$) и (СКА).

Известно, что твердые катализаторы воздействуют на реакцию своей поверхностью и каталитической активностью. При разработке катализатора обычно стремятся обеспечить высокую активность как на единицу поверхности, так и на единицу удельной поверхности,. Одним из путей повышения активности, из путей повышения активности, и удельной поверхности гетерогенных катализаторов отверждения является получение комплексных катализаторов на носителях. Высокую удельную поверхность катализатора обеспечивает пористая структура носителя. Таким образом, использование носителей, имеющих каталитические свойства и высокую удельную поверхность позволяет получать комплексные катализаторы с повышенной каталитической активностью.

Оксид алюминия широко применяется как катализатор и носитель катализаторов. Поэтому большой интерес представляет использование оксида алюминия в качестве носителя катализатора при отверждении карбамидных смол.

В соответствии с моделью Пери на поверхности Al_2O_3должны находиться кислотные центры Льюиса(координационно-ненасыщенные ионы Al^{3-}и кислотные центры Бренстенда (доноры протонов)). Al_2O_3 после прокаливания проявляет при высоких температурах проявляют значительнуюльюисовскую кислотность. Появление льюисовской кислотности связано с тем, что при повышении температуры удаляются гидроксильные группы и на поверхности остаются координационные ненасыщенные катионы алюминия, способные акцептировать электронную пару.

Подготовку термоактивированного оксида η осуществляли следующим образом: предварительно высушенный оксид α-Al_2O_3 разламывали в вибромельнице до удельной поверхности 5 $м^2$/г. Затем прокаливали при температуре 400°C в течении 4 часов. При этом удельная поверхность оксида алюминия после термоактивации увеличится в 32-44 раза и составит 160-220 $м^2$/г. После этого ввели активный компонент и перемешали в вибромельнице в течении 10-15 минут. В этом случае оптимальное количество активного компонента составляет 5-10% от массы комплексного отвердителя.

Исследования показывают что с уменьшением количества активного компонента (Al_2O_3 и СКА) в составе $FeCl_3/Al_2O_3$ и СКА/Al_2O_3 жизнеспособность карбамидной композиции увеличивается соответственно.

Определены оптимальные расходы комплексных отвердителей $FeCl_3/Al_2O_3$ и СКА/Al_2O_3 для карбамидной композиции естественного твердения и термообработанных образцов. Закономерность твердения карбомидных связующих как термообработанных, так и естественного хранения с комплексными отвердителями $FeCl_3/Al_2O_3$ и СКА/Al_2O_3 идентичны по истечении времени. Прочность карбамидной композиции после термообработки в 30-суточном возрасте достигает в среднем 60 и 70 МПа при применении $FeCl_3/Al_2O_3$ и СКА/Al_2O_3соответственно. Образцы естественного твердения из вышеуказанных составов в возрасте 30 суток имели прочность 83 и 91 МПа соответственно (рис 1 и 2). В проблемной лаборатории полимеров ТХТИ на основе полиалкиленамина и тиоциновокислых металлов (Ме – Na или K) получен практически нейтральный (pH=6.8) металлокомплексный отвердитель(ПК-10).

Карбамидные композиции с отвердителем ПК-10 в зависимости от его расхода имели жизнеспособность в пределах 6-24 час. Дальнейшее твердение композиции в нормальных условиях характеризуется быстрым набором прочности в первые сутки и в возрасте 30сут достигает порядка 55-60 МПа. Марочная прочность карбамидной композиции достигается в возрасте 90-120 сут. При термообработке сильно катализируется процесс поликонденсации карбамидной композиции с отвердителем ПК-10.

Поэтому при термообработке композиция с отвердителем ПК-10 в количестве 3-4% от массы смолы набирает прочность порядка 90% по сравнению с прочностью в возрасте 30сут. Дальнейшее хранение образцов в нормальных условиях обеспечивает рост прочности до 75-80 МПа (рис 3). Следует отметить, что, несмотря на нейтральную среду отвердителя (ПК-10), каталитическая активность его находится в пределах сильно- и среднекислых отвердителей карбамидного олигомера. Разработанные металлокомплексные катализаторы на полимерном носителе – полиалкиленамине срН средой в пределах от 2 до 7 характеризуются повышенной каталитической активностью, технологичностью, регулируемой жизнеспособностью, малотоксичностью и рядом других свойств для стабилизации составов карбамидных композиций.

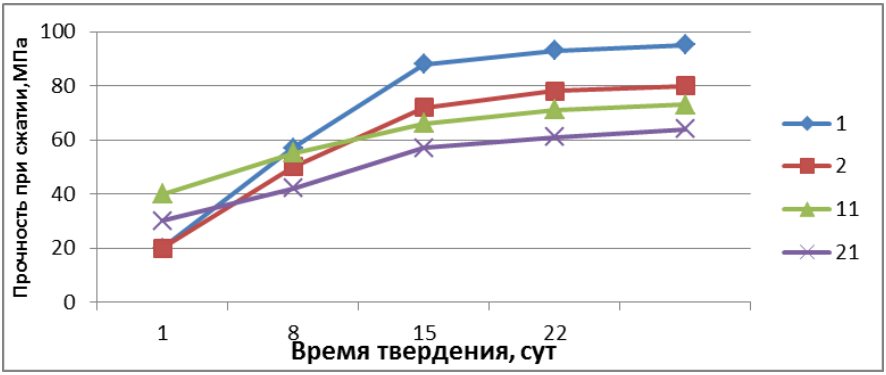


Рис.1. Рост прочности полимерногосвязующего во времени с комплексными отвердителями, при нормальном твердении:1- СКА/Al_2O_3; 2-$FeCl_3/Al_2O_3$ и при термообработке 11- СКА/Al_2O_3; 21--$FeCl_3/Al_2O_3$.

Особенно следует отметить, что полиалкиленамин, находясь в пространственной структуре полимеризованной карбамидной композиции уплотняет ее, придает композиту высокую прочность и химическую стойкость в агрессивных средах.

Исследования по изменению прочности карбамидного связующего с отвердителем ПК-10 показывают, что в период испытания (90сут) прочность композиций по при термообработке и при твердении в нормальных условиях возрастает независимо от вида металлокомплексного отвердителя.

Карбамидные связующие с отвердителем ПК-10 при твердении в нормальных условиях в возрасте 1сут имели прочность 8-10 МПа. Эти же составы в возрасте 30 и 90сут имели прочность соответственно 78 и 80 МПа.

Термообработка карбамидных композиций с отвердителем ПК-10 приводит к увелечению прочности в возрасте 1,30,90сут соответственно в пределах 46-52,62-74 и 78-82 МПа. Необходимо отметить, что карбамидные связующие с отвердителем ПК-10 при оптимальном расходе имели жизнеспособность 10-12ч соответственно. Оптимальная степень наполнения и дисперсность наполнителя определяют основные физико-механические, технологические и эксплуатационные свойства карбамидной композиции. Варьируя величинами дисперсности и степени наполнения можно получить карбамидные композиции требуемой подвижности, прочности и деформативности.

Изучение влияния степени наполнения и дисперсности наполнителя на прочность при сжатии, проводили на связующем на основе КФ-Ж. При этом вкачестве наполнителей использовали молотый андезит и активированный кварцевый песок с удельной поверхностью 2000-2500 $см^2$/г. Степень наполнения варьировали в пределах от 0,5 до 3,5 по массе смолы. При этом использовали комплексные отвердители $FeCl_3/Al_2O_3$ и СКА/Al_2O_3.

Опыты показывают, что с уменьшением C_vпластичность полимерной смеси увеличивается. При увеличении C_v пластичность полимерного связующего уменьшается. Следует отметить, что при C_v -3,5 получены жесткие смеси. Составы карбамидной композиции приведены в таблице 1.

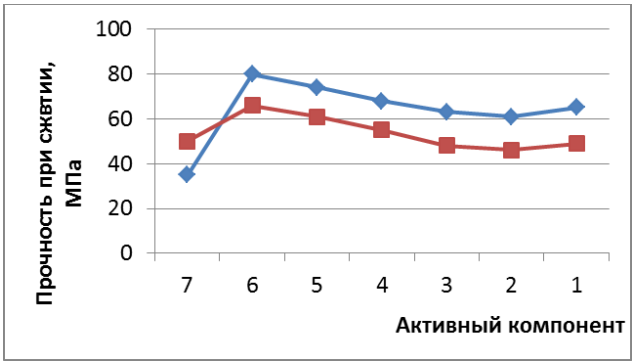


Рис.2. Зависимость прочности полимерного связующего от содержания комплексного отвердителя. 1- СКА/Al_2O_3; 2-$FeCl_3/Al_2O_3$.

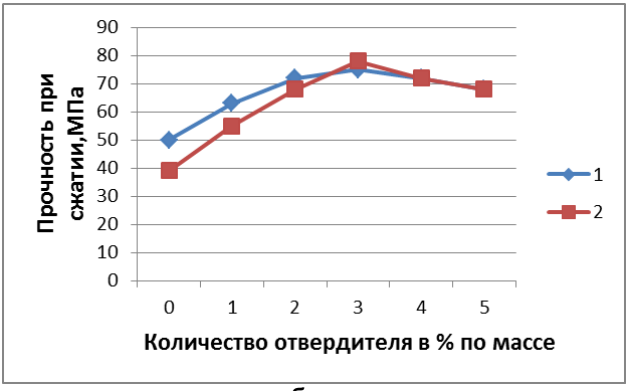


Рис.3. Зависимость прочности карбомидного связующего от количества отвердителя ПК-10. 1-при естественном твердении; 2-при термообработке.

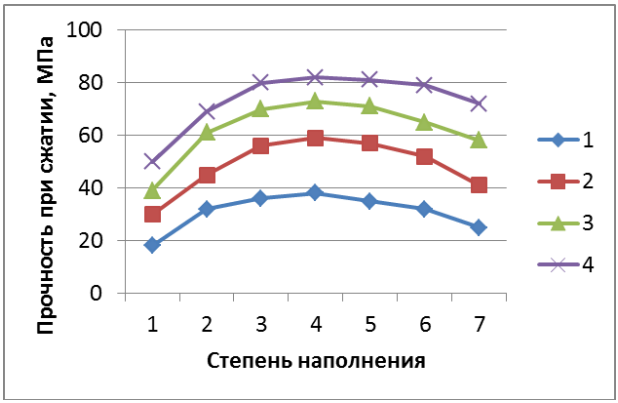


Рис.4. Зависимость прочности карбомидного связующего от степени наполнения. 1-после термообработки; 2,3,4 после 7,15,30 суток испытания соответственно.

После формирования и уплотнения образцы подвергали термообработке. После термообработки образцы хранили в комнатных условиях и в 30-суточном возрасте подвергали испытанию. Результаты испытаний приведены на рисунке 4.

Таблица 1

Оптимальные составы карбамидных композиций

Составляющие	Степень наполнения					
	3,5	2,5	2	1,5	1	0,5
Карбамидоформальдегидная смола	30	40	50	60	100	200
Наполнитель	105	100	100	90	100	100
Комплексный отвердитель	0,9	1,2	1,5	1,8	3	6

Заключение

Разработаны принципиально новые комплексные отвердители нейтрального характера для отверждения карбамидных композиций.

Установлено оптимальное содержание отвердителя, а так же выявлен механизм отверждения карбамидных композиций, которые отличаются от традиционных отвердителей карбамидных связующих умеренной токсичностью, повышенной жизнеспособностью, технологичностью и экономичностью.

Установлено что разработанные комплексные отвердители на полимерном носителе – полиалкиленамине с pH средой 6-7,характеризуется повышенной каталитической активностью, малотоксичностью и технологичностью.

УДК 637.52

Шинкарева С.В., Княжеченко О.А., Бузова В.В.
ФГБОУ ВО Волгоградский Государственный Технический Университет
(Волгоград, Россия)

ПРОИЗВОДСТВО РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ВЕТЧИН ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ С ВВЕДЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА

***Аннотация**. Проанализирована возможность использования при производстве ветчинных изделий мяса кроликов, птицы и пюре топинамбура. Установлено оптимальное количество внесения куриного филе и пюре топинамбура в рецептуру.*

***Ключевые слова**: ветчина из кролика, мясо кролика, мясо курицы, пюре топинамбура.*

Shinkareva, S., Knyazhechenko O., Buzova V.
Volgograd State Technical University
(Volgograd, Russia)

THE MANUFACTURE OF RESTRUCTURED HAMS FROM NON-TRADITIONAL MEAT RAW MATERIALS WITH THE INTRODUCTION OF PLANT COMPONENTS

***Abstract**. Analyzed the possibility of using in the production of ham products rabbit and poultry meat and mashed topinambour. The optimal number of making chicken and puree of topinambour in the recipe.*

***Key words**: ham of rabbit, meat rabbit, chicken, puree of topinambour.*

Одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения, является здоровое питание, обеспечивающее нормальный рост и развитие человека. У большинства россиян выявляются нарушения питания, обусловленные недостаточным потреблением витаминов, минеральных веществ, полноценных белков и их нерациональным соотношением.

На данный момент на рынке мясопродуктов представлено недостаточно изделий сбалансированного состава, высокой пищевой и биологической ценности, а также доступной цены для всех категорий потребителей. Одним из путей решения проблемы дефицита белка является применение нетрадиционного мясного сырья при изготовлении продуктов питания. Использование нетрадиционного мясного сырья имеет особую актуальность и позволяет получить высококачественные, безопасные, а в отдельных случаях функциональные продукты питания [1].

Традиционно для выработки реструктурированных ветчин используют свинину, реже – мясо курицы или индейки, еще реже встречается ветчинные изделия из говядины. Однако в настоящее время разрабатываются новые мясные продукты на основе мяса кроликов – колбасные и ветчинные изделия, полуфабрикаты, консервы для диетического и детского питания.

По результатам анализа рынка было выявлено, что ветчинные реструктурированные изделия доступны широким слоям населения, причем

преобладают группы потребителей, которые выбирают ветчину для повседневного потребления. Реструктурированные ветчинные изделия одни из популярных мясопродуктов, при этом они обладают высокой пищевой ценностью, приятным вкусом и ароматом.

Производство данной реструктурированной ветчины по выбранной технологии предполагает использование мяса кролика в качестве основного мясного сырья с частичной его заменой на куриное мясо и пюре топинамбура. Использование мяса кролика и курицы объясняется их химическим составом (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав

Наименование	Содержание, г на 100 г	
	мясо кролика	мясо курицы (филе грудки)
Белки	21,2	23,6
Жиры	11	1,9
Углеводы	0,01	0
Вода	66,7	73

Таким образом, можно отметить, что выбранное мясное сырье содержит большое количество белка, небольшое количество жира и обладает невысокой калорийностью – 183 кКал для мяса кролика и 113 кКал для филе куриной грудки.

Так же следует отметить, что белок мяса кролика обладает 19 аминокислотами, в том числе и всеми незаменимыми. Главное, что даже тепловая обработка не изменяет качественный состав аминокислот мяса, температура лишь изменяет их количественный состав. К тому же, крольчатина содержит лизин – незаменимую аминокислоту (10,43%), а также метионин (2,37%) и триптофан (1,55%) [2].

В мышечной ткани минеральные вещества составляют 1-1,5%. Крольчатина содержит много железа (превосходит свинину практически в два раза), магния (25 мг на 100 г), фосфора (220 мг на 100 г), есть также кобальт, медь, марганец, калий, фтор и цинк. Витаминов в мясе кроликов больше, чем в мясе свиней и прочих животных. Содержится никотиноамиды (витамин PP), аскорбиновая кислота (витамин С), пиродоксин (витамин В6), кобаламин (В12), при этом их количество незначительно снижается при термической обработке [2].

Филе грудки курицы так же содержит практически все витамины группы В, витамины А, С, PP. А так в ней содержится холин – он обеспечивает нормальное функционирование почек и надпочечников, а также способствует очищению печени от жиров. Еще куриная грудка богата макро- и микроэлементами такими как: магний, натрий, железо, сера, фосфор, хлор и другими, важными для полноценной жизнедеятельности человека, элементами.

Полезные свойства топинамбура объясняются его уникальным составом и оптимальной сбалансированностью ценных органических веществ. В ста граммах продукта почти нет жиров (0,01%), белков содержится около десяти грамм, а количество углеводов составляет 16 г на 100 г продукта. Общая питательность сырых клубней достигает всего 60 калорий. По

содержанию железа, органических кислот (янтарной, яблочной, фумаровой, лимонной), витаминов групп РР, В, С, каротина топинамбур превосходит свеклу, морковь, репу и картофель, а концентрация каротина в ста граммах клубней достигает 60-70 мг [3].

Введение филе куриной грудки и пюре из сырого топинамбура в рецептуру влияет не только на биологическую ценность, но и позволяет несколько увеличить функционально-технологические свойства мясного фарша, в частности водосвязывающую способность, за счет высокой водоудерживающей способности куриного филе и содержания клетчатки в клубнях топинамбура. Дополнительное внесение комплексной пищевой добавки, содержащей водосвязывающие агенты позволяет увеличить выход продукта – до 160%, придать характерный «ветчинный вкус» и снизить себестоимость ветчинного изделия.

Готовый образец – ветчина – обладает высокими физико-химическими показателями:

– содержание белка – около 21%;
– жира – около 5%;
– пищевых волокон – 6,5%;
– влаги – 62,5%,

Калорийность готового продукта – около 225 кКал на 100 г.

Органолептические показателям образца соответствуют нормативным – консистенция выработанных образцов плотная, монолитная, без бульонных отеков, наплывов фарша, кусочки на разрезе продукта не распадаются, цвет – розовый, запах и вкус – характерный для ветчины, без постороннего.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горлов И. Ф., Шалимова О. А., Цикин С. С. Перспективы расширения источников сырья животного происхождения путем использования нетрадиционного мясного сырья // Вестник Орловского государственного аграрного университета, – 2009, – №6.
2. Антипова Л. В., Василенко О. А., Мишин С. Е., Жиляева Ж. В Перспективы использования комплексной переработки кроликов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2003. – №5-6. – С. 25-26.
3. Прокопенко В. И., Куликов Ю. И. Сравнительная оценка функционально-технологических свойств концентратов топинамбура // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, – № 2-3 / 2003

УДК 621.316.98.001.24

Комаров Веніамін Іванович, Стець Роман Євстахійович,
Стець Марія Богданівна
Національний університет «Львівська політехніка»
(Львів, Україна)

ОЦІНКА РИЗИКУ ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМУ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ «ЕЛЕКТРОУСТАНОВКА – ЛЮДИНА»

Анотація. *Під час розслідування випадків електротравматизму, розроблення захисних засобів та заходів електробезпеки необхідно знати та оцінити порядок чисельних значень струму крізь тіло людини. Мета дослідження полягає у розробленні моделі електричного опору тіла людини, яка разом з моделлю електричної мережі (джерела електронебезпеки) утворюють інтегровану модель «електроустановка – людина». Математичні експерименти на такій моделі дають можливість оцінити умови електробезпеки за різних обставин дії струму на людину і втім, оцінити наслідки такої дій. Предметом досліджень є моделювання опору тіла людини для мережі змінного струму напругою до 1000 В.*

Ключові слова: *опір тіла людини, ураження електричним струмом, електрична травма, методи дослідження, умови електробезпеки.*

Комаров Вениамин Иванович, Стец Роман Евстафьевич,
Стец Мария Богдановна
Национальный университет «Львивська политехника»
(Львов, Украина)

ОЦЕНКА РИСКА ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА – ЧЕЛОВЕК»

Аннотация. *В ходе расследования случаев электротравматизма, разработке защитных средств и мер электробезопасности необходимо знать и оценить порядок численных значений тока через тело человека. Цель исследования заключается в разработке модели электрического сопротивления тела человека, которая вместе с моделью электрической сети (источники электроопасность) образуют интегрированную модель «электроустановка - человек». Математические эксперименты на такой модели дают возможность оценить условия электробезопасности при разных обстоятельствах действия тока на человека и оценить последствия такого действия. Предметом исследований является моделирование сопротивления тела человека для сети переменного тока напряжением до 1000 в.*

Ключевые слова: *сопротивление тела человека, поражения электрическим током, электрическая травма, методы исследования, условия электробезопасности.*

Komarov Veniamin, Stets Roman, Stets Maria
National university «Lviv polytechnic»
(Lviv, Ukraine)

RISK ASSESSMENT OF ELECTRIC ACCIDENT ON ELECTRO-MODELING SYSTEM "ELECTRICAL - MAN"

Abstract. *In the course of investigating cases electric accident, the development of protective equipment and electrical safety measures you need to know and appreciate the order of the numerical values of the current through the human body. The purpose of the study is to develop a model of the electrical resistance of the human body, which, together with the electrical network model (sources of electrical danger) form an integrated model of the "electrical installation - a man." Mathematical experiments on this model make it possible to assess the electrical safety conditions under different circumstances current on humans and to evaluate the consequences of such action. The subject of the research is to simulate the human body impedance for AC voltage up to 1000 V.*

Key words: *resistance of the human body, electric shock, electric accident, research methods, electrical safety conditions.*

Надзвичайно велика кількість факторів впливу на електричний опір тіла людини, його мінливість, не відміняє необхідності визначення, хоча б наближено, чисельних значень цього параметра.

Дослідження дії електричного струму на людину опосередкованими методами в широкому діапазоні зміни факторів впливу можливе на основі моделювання явищ, пов’язаних з такою дією.

Модель ураження людини електричним струмом повинна складатися з моделі джерела ураження і моделі тіла людини.

Є доцільним розробити на першому етапі методи синтезу моделі для нормального режиму, який характеризується малими величинами впливу, які практично не змінюють електричнфізичні властивості людини. На другому етапі – внести необхідні корективи в модель і, тим самим, перетворити її в універсальну.

Синтез моделі можливий тільки на основі експериментально знятих частотних характеристик $Z_h=f(f)$ при $U,F=const$.

Важливо, що принципово різний вплив (підвищення напруги U_h при $f=const$ або збільшення частоти f при $U_h=const$) на організм з різними наслідками для людини – мають один якісний наслідок – поступовому зменшенню модуля опору тіла $|Z_h|$ від високих початкових до малих залишкових. Шаровита структура тіла, в якій кожний шар відтворюється в моделі за допомогою ланки з конкретним значенням резистора R_i і ємності C_i дає принципово нову можливість проведення безпечних експериментів. Її суть є в тому, що змінюючи частоту прикладеної напруги можна шунтувати певні шари тіла людини за рахунок зменшення ємнісного опору і прикладати максимальні (з допустимих) напруг до наперед вибраних шарів і тим самим прогнозувати характер зміни параметрів шарів у випадку дії реальної напруги дотику заданої частоти.

Лінійна модель тіла людини як елемента електричного кола являє

собою ланцюгову *n* ланкову схему, кожна *j* ланка якої складається з паралельно з'єднаних резистора r_j і конденсатора c_j (рис.1).

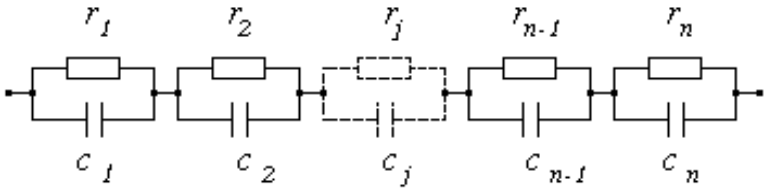


Рис.1 Заступна схема (модель) тіла людини.

Параметри лінійної моделі визначаються за частотною характеристикою тіла людини шляхом порівняння одержаного експериментально значення модуля повного опору тіла людини на частоті $f_i \to Z_h(\omega_i)$ і модуля комплексного опору заступної схеми $Z_{cx}(\omega_i)$, тобто

$$Z_h(\omega_i) = Z_{cx}(\omega_i),$$

де $\omega_i = 2\pi f_i$ - колова частота.

Для розроблення нелінійної моделі тіла людини як базову використовують лінійну модель [1].

Нелінійна модель тіла людини повинна адекватно відтворювати нелінійність експериментальних вольтамперних характеристик тіла людини в широкому діапазоні напруг - до понад 200 В, враховувати площу дотику до електродів і частоту.

Основна проблема синтезу нелінійної моделі тіла людини полягає у обгрунтуванні частки з *2n* елементів лінійної моделі, які будуть відтворювати нелінійність вольтамперних характеристик тіла людини, решта елементів залишаться лінійними на великих напругах. Для нелінійних елементів обгрунтовуються закони неленійності елементів лінійної моделі, тобто розробляються відповідні методики проведення експерементів.

У [1, 2] запропоновані методи рішення проблеми шляхом розрахунку частотних характеристик для кожної ланки лінійної моделі $Z_j = f(f_i)$. З них видно, що опір ланок з найменшими *τ* не залежать від частоти в широкому діапазоні частот. Зрозуміло, що такому може відповідати практично активний опір. Друга можливість [3] полягає в тому, що для частот *f*≥20000 Гц вольтамперні характеристики людини лінійні, тобто величина залишкового (внутрішнього) опору $R_{hзал}$ людини для *f* = *const* стала величина, яку можна визначити з лінійних моделей, попередньо визначивши відповідні ланки на які при *f* = 20000 Гц припадає не менше 99% напруги дотику. Результати аналізу показують, що наведеним вимогам відповідають ланки з $\tau \le 10^{-4}$ с.

У статті для такого обгрунтування, крім наведеного в [3], запропоновано використати метод дослідження лінійної моделі тіла людини коефіцієнтами чутливості схемної функції:

$$F = Z_h(\omega_i) = \sqrt{R_\Sigma^2(\omega_i) + X_\Sigma^2(\omega_i)},$$

де:

$$R_{\Sigma}(\omega_i) = \sum_{j=1}^{n} R_{ji} \ , \ X_{\Sigma}(\omega_i) = \sum_{j=1}^{n} X_{ji} \ ,$$

Диференційна чутливість схемної функції $Z_h(\omega_i)$ відносно вектор-стовбця параметрів схеми $\vec{X} = (\vec{r}, \vec{c}) = (r_1, r_2, .r_j, r_n, c_1, c_2, .c_j, c_n)$ визначається

$$S_{x_j}^{Z_h} = \frac{x_j \cdot \partial Z_h(\omega_i)}{Z_h(\omega_i) \cdot \partial x_j} . \qquad 1)$$

Обчислені за (1) коефіцієнти чутливості безпосередньо вказують на реакцію кожного елемента лінійної моделі на зміну частоти.

Аналіз диференційної чутливості схемної функції декількох десятків лінійних моделей в частотному діапазоні від 20 Гц до 50 кГц показали нечутливість схемної функції частини елементів заступної схеми тіла людини. У цих елементів диференційна чутливість представляється прямою лінією $S_{x_j}^{Z_h} = 0.0$ у всьому частотному діапазоні. Ці ланки нелінійної моделі можна приймати лінійними, решта - нелінійними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Никонець Л. О., Маліновський А. А, Комаров В.І., Натальченко В.А. Лінійна модель тіла людини як елемента електричного кола // 3-я Міжнародна науково-технічна конференція “Математичне моделювання в електротехніці, електроніці та електроенергетиці”. Тези доповідей, Україна, Львів, жовтень, 1999рік, с.193-194.
2. Никонець Л.О., Маліновський А.А, Комаров В.І., Натальченко В.А., Черемних Є.В. Синтезування і тестування моделі тіла людини як елемента електричного кола//Вісник Національного університету “Львівська політехніка” “Електроенергетичні і електромеханічні системи”, 2000, №403, с. 114-119.
3. Ніконець Л. О., Маліновський А. А, Лисяк Г.М., Фещенко П.П., Комаров В.І. Вольтамперні характеристики тіла людини на змінній напрузі // Энергетика и электрификация, 1999, №2, с. 43-48.

УДК 004.051

Шарипбай А.А., Ниязова Р.С., Күзенбаев Б.А.
Л. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
(Астана, Қазақстан)

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДАҒЫ САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ

Андатпа. *Аталған мақалада ЖОО сапа менеджмент жүйелерін енгізудің салдары, ЖОО жұмысын басқару жүйесіне сараптама, ЖОО СМЖ құрудың кезеңдері қарастырылған.*
Кілт сөздер: *инновация, менеджмент, сапа, онтология, класс, семантика, иерархия.*

Аннотация. *В данной статье рассмотрены причины внедрения системы менеджмента качества ВУЗа, экспертная система управления работой ВУЗа и этапы создания СМК ВУЗа.*
Ключевые слова: *инновация, менеджмент, качество, онтология, класс, семантика, иерархия.*

Abstract. *This article describes the reasons for the introduction of quality management system of the university, the expert control system for the high school and university stages of creation of QMS.*
Keywords: *innovation, management quality, ontology, the class, the semantics of the hierarchy.*

Білім беру аймағындағы дүниежүзілік көсемдердің тәжірибесі көрсеткендей, бәсекелестік стратегиясының негізі болып ИСО 9001 сериялы халықаралық стандарт талаптарына сай келетін менеджмент жүйесі арқылы сапаға деген бағыт–бағдар саналады [1]. Жоғары оқу орнындағы білім беру қызметтерінің сапасын арттыру мемлекеттік міндеттер тұрғысынан стратегиялық мақсат және ЖОО өз міндеттері тұрғысында оның гүлденуін және дамуын, жұмысын қамтамасыз ету құралы ретінде қарастырылады. Бүгінгі күнде ЖОО өз жағдайын «нарық субъектісі» ретінде қабылдап және соған орай нарықтық экономиканың барлық заңдылықтарын, істе қалудағы күрестің заңдылықтарын, «табиғи сұрыптау»-да білім беру қызметтері нарығында да жүретінін мойындауы керек [2].

ISO 9001-2008 халықаралық стандартының талаптары негізінде ЖОО құрылған менеджмент сапасының жүйесі – бұл сапаға байланысты басшылық пен ұйымды басқаруға арналған менеджмент жүйесі.

Берілген жүйе ЖОО қызмет көрсету үрдісінің негізін белгілеп толық құжаттаудың жүйесін құрып оны іске асырады, үнемі ішкі аудит өткізіп отырады және талап етілген сапаға байланысты басшылықтың орнатқан өнімінің сәйкессіздік жағдайындағы өндеу жұмыстары мен ескертулеріне байланысты процедуралар қолданады.

Сапа менеджмент жүйелерін енгізу салдары.

Сапа менеджмент жүйелерін енгізудің негізгі міндеттерін орындай отырып, келісілерге қол жеткізуге болады:

– оның жұмысының негізгі бағыттары арқылы сапалы мамандарды дайындауды қамтамасыз ететін білім алатын, (ғылыми-зерттеу, ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлау, тәрбиелік, қаржылық, ақпараттық, әлеуметтік, шаруашылық, әкімшілік-басқармалық) ЖОО өз ішінде жүйе құру;

– студенттердің (түрлі деңгейдегі) жауапкершілігі және оқытушылардың өз жұмыстарының нәтижесі арқасында ЖОО имиджін көтеруі;

– тұтынушылардың (мемлекеттік органдарда, өнеркәсіптерде, ұйымдарда) ЖОО түлектеріне деген сенімдерінің өсуі;

– аймақта жоғарғы білімнің даму жүйесінің экономикалық механизмінің іске асуы, барлық деңгейдегі қызметкерлердің экономикалық жағдайын жақсарту;

– барлық ішкі қорларды жұмылдыру және шығындарды ықшамдау мақсатында тәрбиелік - оқыту үрдісін басқару жүйесін қайта ұйымдастыру;

– ЖОО СМЖ қызметінің маңыздылығын барлық ұжым болып ұғыну;

– барлық деңгейдегі (оқытушының, кафедраның, деканаттың, ректораттың) қызметтерді нақты бөлу және атқаруушының, жауапкершіліктерін жоғарылату.

СМЖ негізгі міндеттерінің шешімі – қызметаралық тосқауылдарды жою, сапамен жалпы басқару идеологиясы мен енгізу үрдісіне жақын келу арқылы ЖОО аралық топтар құру.

ЖОО жұмысын басқару жүйесіне сараптама.

ЖОО жұмысына жасалған сараптама басқару жүйесінің толық жетілу қажеттілігінің көптеген себептерін анықтауға мүмкіндік берді:

Біріншіден, басқарудың классикалық тәсілдерінен стратегиялыққа көшірілуі талап етіледі. Туындаған мәселелерді шешпей, сол мәселені тудыратын үрдістерді жөндеуге тырысу. Үрдістерге өз назарымызды шоғырландыра отырып, өз қызметтеріміздің сапасын жақсарта аламыз. Үрдістің мысалдары етіп мыналарды санауға болады: ЖОО оқытушыларының қайта даярлануы, дәріс оқулары, әдістемелік құралдарды дайындау. Міндетті түрде осы үрдістердің көрсеткіштерін салыстырып отыру қажет.

Екіншіден, клиент сұраныстарын қанағаттандыратын мәдениетті ұстану. Мысалы, қабылдау комиссиясы шикізатты жеткізіп береді, бірақ талапкердің болашақ тағдыры жайында ойланбайды. Оқытушы дәрісті оқыды да, өз студенттері жайында ұмытып кетті. Пән бойынша алдынғы алған білімдері келесі оқу курстарының талаптарын қанағаттандырмайды. Нәтижесі белгілі. Тұтынушылардың сұраныстарының біздің өніммен және қызметімізбен қанағаттануы ЖОО жұмысының барлығын қамту керек. ЖОО-да өнделетін

СМЖ негізгі мақсаты - мамандарды даярлауда бірыңғай үрдісті құрайтын оқу, ғылыми-әдістемелік және тәрбиелік жұмыстың бірлігі болып табылады.

Үшіншіден, СМЖ негізгі элементтерінің бірі оқу үрдісінің нәтиже сараптамасы және тұрақты бақылау болып табылады. ЖОО білім сапасын

басқару мақсатында білім беру үрдісінің мониторингі және бағалау жүйесі құрылуы тиіс.

ЖОО басшылығы тұтынушыны ескеріп және оған сапалы білім ұсынуы қажеттігін түсінген жағдайда ғана бәсекелестік күресінде жеңіп шығуға мүмкіндігі туындайды. Оқу үрдісінің қызметтерін тиімді басқару ЖОО қатысты тұтынушы мен өнімді нақты анықтаудың арқасында қол жеткізеді. Тұтынушының ішкі және сыртқы талаптарына сәйкестігінің көмегімен жетуге болатын білім сапасына басқару жүйесімен жетуге болады.

ЖОО СМЖ құрудың кезеңдері:

ЖОО СМЖ құрудың мынадай негізгі кезеңдері болады:

– СМЖ құру жөнінде жоғарғы басшылықтың шешімі;

– сапа бойынша кеңес құру;

– жұмыс топтарын құру, қызметкерлерді оқыту және дайындау;

– ЖОО құжаттарының сараптамасы және СМЖ құжаттар жоспары;

– ішкі аудит өткізу;

– жоғарғы басшылық жағынан СМЖ үрдістерінің қызметінің сараптамасы;

– сыртқы аудит өткізу.

ISO 9001:2008 халықаралық стандарт талаптарына сәйкес СМЖ–ны енгізу және жұмыс күйінде ұстау, өңдеу, құжаттау көзқарасы бойынша құжатнаманы басқару ең маңызды әрі күрделі міндеттердің бірі болып табылады [3].

Сапаны қамтамасыз етуді басқаруға байланысты құжатнама кез–келген ЖОО–нда бар. Өйткені, бұл құрылымдық бөлімшелердің әртүрлі функциялары, сонымен қатар сапа жоспарлары, ішкі тексерулердің жоспарлары, жұмыс жоспарлары т.с.с.туралы басты нормативті құжат.

ЖОО СМЖ құжатнамасы ЖОО құрылымымен іс-әрекет аумағымен, олардың өзара әрекет үрдістерімен, қажетті қормен, заң шығаратын және реттеуші базаның міндетті талаптарымен, сонымен қатар білім беру, ғылыми, әдістемелік және т.б. ЖОО көрсететін қызметтер бойынша тұтынушылардың талаптарымен анықталады.

ЖОО СМЖ құжаттарының тізіміне сонымен қатар ЖОО СМЖ үрдісінің атрибуттар матрицасы және ЖОО СМЖ үрдістерінің картасы кіреді. Берілген құжаттарды жасау стандарттың негізгі принциптерінің бірі - ұйымды басқаруда үрдістік және жүйелілік әрекеттерін пайдалануға негізделген. ISO 9001:2008, стандартына сәйкес «Әрбір жұмыс немесе жұмыс кешендерінде қолданылатын кіріс - шығысқа түрленуі үшін қорлар үрдіс ретінде қарастырылуы мүмкін». Сонымен қатар, стандарт үрдістік және жүйелілік талаптарына қатысты әрекеттерді анықтайды,

СМЖ қажетті үрдістерді және олардың жүйелілік пен әрекеттестіктерін болжайды.

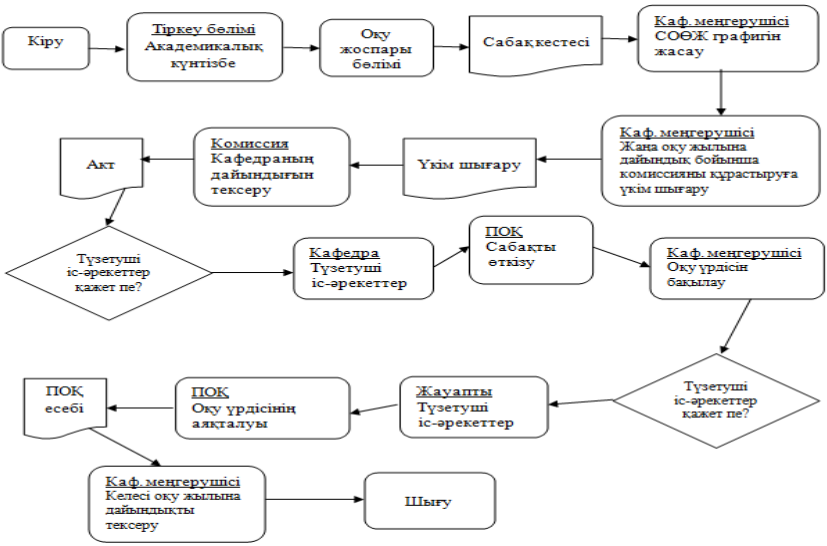
ЖОО СМЖ-нің үрдістері.

ЖОО –ның СМЖ келесі үрдістерден тұрады:

- Қызметтік құжаттама (құжатталған процедура);
- Ішкі тексерлімдер (құжатталған процедура);
- Материалды-техникалық база(құжатталған процедура);
- Оқу үрдісі (құжатталған процедура);

- Стратегиалық бағыт;
- Миссия;
- Мақсаты;
- ІНҚ;
- Кітапхана;
- Жақсартуды жоспарлау;
- Студенттер үшін тәрбие жұмысы және әлеуметтік шарттар;
- Ғылыми – зерттеу жұмысы;
- Кәсіптік және өндірістік тәжірибе;
- Сатып алымдар;
- Ішкі тексерілімдер;
- Сәйкес емес өнімдер;
- Түзетуші және ескертуші іс-әрекеттер.

1-суретте «Оқу үрдісі» атты үрдістің блок – схемасы көрсетілген.



1-сурет. «Оқу үрдісі» атты үрдістің блок – схемасы.

Мұнда:
СОӨЖ – студент пен оқытушының өздік жұмысы
ПОҚ – профессор – оқытушы құрамы
ЖОО –нің бөлімдерінде төмендегі СМЖ құжаттары болуы керек:

- СМЖ құжаттары (көшірмесі);
- Бөлімнің жағдайы (көшірмесі);
- Қызметкерлердің қызметтік нұсқаулары;
- Бөлімнің жылдық жоспарлары және есеп берулері;
- Ақпараттануға байланысты (техникалық тапсырмалар) құжаттар;
- Үлестіруші және қолданымды-техникалық құжаттамалар;
- Мұрахатқа тапсырған істердің тіркемелері;

- Бөлімнің номенклатурасы (көшірмесі).

ЖОО-ның СМЖ бойынша қызметтері.

СМЖ құрастыру Total Qualiti Management (TQM) принциптерін ЖОО-нда осы принциптерді орындау барысында келесі қызметтер атқарылады:

1. Кәсіпорынның тапсырыс берушіге жобалауы – ПОҚ, тыңдаушылар мен абитуриенттерден сауалнамалар алынады. Ректордың блогы қызмет жасайды. ЖОО өызметін жетілдіру бойынша инновациондық ұсыныстарды тіркеу жүзеге асырылады.
2. Басшылықтың жетекші роль атқаруы – Құрылымдарға бөлінулер бар. Қызметтік нұсқауларда басқару құрылымдары және олардың қатынастары туралы нақты жазылған.
3. Қызметкерлерді қызықтыру – әр қызметкердің жұмысы KPI арқылы анықталады. Стратегиялық бағыт және миссия қарастырыдған.
4. Үрдістік жол – негізгі үрдістер белгіленген.
5. Басқарудың жүйелік жолы – қызметтік нұсқаулар және жағдайлар.
6. Үнемі жақсару – сапа облысындағы мақсаты айқындалған. ЖОО бірліктерінің қызметін жетілдіру бағыты бойынша жылдық есеп берулерде ұсыныстар мен талдаулар қарастырылады.
7. Фактіге негізделіп, шешім қабылдау – әрбір қызметкерге арналған KPI жүйесі бар.
8. Жеткізушілермен қарым – қатынас – жабдықтау құжатталған процедурасы бар.

Ең бастысы – СМЖ енгізудегі ЖОО жұмысы үзіліссіз жақсартуды қамтамасыз етуге бағытталған.

Қорытынды.

ЖОО интеграциясы дүниежүзілік білім беру кеңістігінде білім беру жұмысының СМЖ-н енгізу мен жоспарлау, ISO 9001-2008 халықаралық стандарттар сериясына негізделген мамандарды даярлаусыз мүмкін емес.

Сапалы мамандарды даярлаумен ерекшеленетін, еліміздегі жекелей, болашақта элиталық ЖОО болу үшін, СМЖ құрып және енгізу міндетін стратегиялық тұрғыдан қою қажет.

ЖОО СМЖ сертификациясы – бұл білім беру қызметтерінің жоғары деңгейлі сапасымен қамтамасыз етудің және ұйымды басқарудың көптеген аспектілерін талдауға рұқсат ететін инновациялық жобаларының бірі.

Осылайша, ЖОО сертификация өзектілігі біріншіден, білім беру қызметінің қазақстандық нарығындағы өзгерісі, екіншіден, тандаулы білім беруге деген ұстанымын ұстап қалуға ұмтылыс және ондағы көш басшылықты дамыту. Сонымен қатар, тек ЖОО-ның оқу үрдісін автоматтандыру, яғни, оқу үрдісін автоматтандыру жүйесін - Learning Management System (LMS) ендіру тек оған СМЖ-н ендіріп, оны сертификация жасағаннан кейін ғана жүргізу керек. Тек осылай жасағанда ғана ендірілген LMS-тің аталған ISO 9001 стандартының талаптары бойынша сапалылығын бағалауға арналған ғылыми есебі қойылады. Оны шешу келешектегі жұмыс.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – М.:Изд-во стандартов, 2008

2. Абакумова, О.Г. Управление качеством: Конспект лекций / О.Г. Абакумова. - М.: А-Приор, 2011. - 128 с.
3. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством: Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.

УДК 684

Палевич Анна Сергеевна
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»
(Тюмень, Россия)

КЛЕЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

***Аннотация**. В статье рассмотрены виды клеев, применяющиеся при склейке древесины и способы их приготовления. Изучены режимы склеивания древесины и применяемое для этого оборудование.*

***Ключевые слова**: клеи животного происхождения, коллагеновые клеи, казеиновые клеи, альбуминовые клеи, синтетические клеи, свойства клеев, клеевой раствор, прессование, грибостойкость, водостойкость, застывание, вязкость клея, прочность клеевого шва.*

Anna Palevich
Tyumen industrial university
(Tyumen, Russia)

ADHESIVE BONDING WOOD

***Annotation**. The article describes the types of adhesives that are assessed when gluing wood, and methods for their preparation. Studied wood bonding modes and is used for this equipment.*

***Keywords**: animal glues, collagen adhesives, casein adhesives, albumin adhesives, synthetic adhesives, the properties of adhesives, adhesive mortar, pressing, fungal resistance, water resistance, hardening, the viscosity of the adhesive strength of the adhesive joint.*

Для склеивания деталей применяют клеи животного происхождения и синтетические. Клеи животного происхождения больше всего применяют при склеивании деталей из древесины. Они делятся на коллагеновые (глютиновые), казеиновые и альбуминовые.

Коллагеновые клеи получают из мездры — подкожной ткани животных, обрезков кожи и хрящей (мездровый), из костей животных (костный), из костей и отходов переработки рыбы (рыбий). Коллагеновые клеи неводостойкие. В условиях повышенной влажности они поглощают много влаги и теряют свои клеевые свойства, поэтому их применяют для склеивания изделий, эксплуатируемых в сухих помещениях.

Коллагеновые клеи выпускают чаще всего в виде плиток светло-желтого или светло-коричневого цвета или в виде дробленого материала.

Казеиновые клеи изготавливают из обезжиренного творога (казеина). Промышленность выпускает казеиновый клей в виде однородного желтовато-белого порошка, который содержит казеин (около 70 %), медный купорос, гашеную известь, фтористый натрий, соду и керосин [1, С. 137]. Разновидностью казеинового клея является комбинированный казеино-цементный клей, который получают смешиванием порошка казеина и цемента.

Подмешивание цемента марки 400 и выше повышает прочность соединения и водостойкость клея.

Основой альбуминового клея является альбумин (протеин) — белковое вещество, содержащееся в крови животных. Этот клей имеет темно-коричневый цвет и неприятный запах. Применяют его в основном при изготовлении фанеры. Склеивание осуществляется в специальных прессах при высокой температуре и давлении.

Синтетические клеи изготавливают на основе синтетических смол. Эти клеи быстро крепнут, имеют высокую тепло-, водо- и грибостойкость. Но они в основном недостаточно жизнеспособные (2-4 час.). Поэтому рабочие растворы синтетических клеев изготавливают, как правило, непосредственно перед использованием. Синтетические клеи токсичны. Поэтому работа с ними требует хорошей общей и местной вентиляции и соблюдения мер безопасности.

Клеи имеют следующие основные свойства:

1. Клеящая способность характеризуется прочностью клеевого шва на скалывание. Клей считается прочным, если при раскалывании стамеской линия скалывания проходит не по шву, а по древесине.
2. Вязкость клея зависит от концентрации клеевого раствора, которая характеризуется процентным содержанием в нем сухого клея. На величину вязкости влияет температура, поэтому при склеивании нужно поддерживать заданную температуру.
3. Грибостойкость — это способность клея противостоять загниванию от грибков и других микроорганизмов. Синтетические клеи имеют абсолютную грибостойкость, а в клеи животного происхождения для повышения их грибостойкости вводятся специальные вещества-антисептики.
4. Водостойкость — это способность клея сохранять прочность клеевого шва под действием воды и влажного воздуха. Мездровый и костный клеи очень не стойкие, быстро впитывают большое количество влаги. Казеиновый клей более водостойкий. Синтетические клеи имеют высокую, а некоторые абсолютную водостойкость.
5. Застывание — это скорость затвердевания клея. Она зависит от вида и качества клея, температуры и влажности окружающего воздуха.
6. Жизнеспособность клея — это время, в течение которого приготовленный раствор сохраняет необходимую вязкость, то есть, пригоден для использования. При соответствующих условиях хранения жизнеспособность мездрового и костного клеев достигает нескольких суток, казеинового 4-5 час.

Чтобы приготовить рабочий раствор глютиновых клеев, плитки сухого клея дробят на куски и заливают водой комнатной температуры для набухания. Набухание длится 6-15 ч; оно считается оконченным, когда куски клея равномерно размокнут, и в них не будет твердых частиц. После набухания клея лишнюю воду сливают, а студенистую массу, что осталась, нагревают. При температуре 70-80 °С разбухший клей переходит в раствор. В случае вспенивания, что является признаком невысокого качества клея, раствор нужно прокипятить (в течение 3-5 мин), снять пену и перед применением дать отстояться 5-10 мин [3, С. 37]. Рабочая температура раствора мездрового клея — 55-70 °С, костного — 40-65 °С. Чтобы клеевой

раствор сохранял свое рабочее состояние в течение длительного времени, его раздают на рабочие места в клееварках с двойными стенками, между которыми есть горячая вода. Жизнеспособность мездрового клея составляет 40-50 часов.

Для приготовления раствора казеинового клея в сосуд наливают необходимое количество воды (на одну часть сухого клея 1,7-2,3 части воды) комнатной температуры и, перемешивая, добавляют порошок клея до образования однородной сметанообразной массы. Растворами казеиновых клеев можно пользоваться не более 6 часов.

Рабочие растворы синтетических клеев готовят из смолы и отвердителя. Для горячего склеивания к растворенной смоле добавляют отвердитель хлорид аммония (0,2-1,5% от массы смолы), а для холодного — 10-процентную щавелевую кислоту (1,5-2,8%) или 40-процентную молочную кислоту (4-6%) [2, С. 49].

Для высококачественного склеивания температура склеиваемых деталей должна быть 13-20 °С. Если древесина очень нагрета, коллагеновые клеи долго остаются жидкими, поэтому под действием пресса легко вытекают. Синтетические клеи могут затвердевать еще до запрессовки, что чрезвычайно снижает прочность склеивания.

На прочность склеивания деталей очень влияет влажность древесины. Наивысшей прочности клеевых соединений достигают при влажности 8-10 %. Склеивать детали разной влажности не стоит, потому что при высыхании они коробятся. Температура воздуха в помещении во время склеивания деталей должна быть 18-22 °С, а влажность — 50-60 %.

Для обеспечения прочного клеевого соединения детали накладывают одну на другую и сжимают (прессуют). Запрессованные заготовки должны находится под давлением до полного застывания клеевого шва. Время выдержки под прессом при склеивании глютиновыми клеями составляет 4-6 ч, казеиновыми 5 ч. После освобождения заготовок от давления необходима выдержка для равномерного распределения влаги. При использовании казеиновых и глютиновых клеев продолжительность выдержки для хвойных пород составляет 12-18 ч, для лиственных — 18-24 ч [4, С. 50]. При применении синтетических клеев время выдержки значительно меньше.

Склеивание нужно выполнять на верстаке или на столе с плоской ровной поверхностью. На рабочем месте необходимо иметь:

- заранее подготовленные к склеиванию детали;
- достаточное количество клеевого раствора;
- устройства для нанесения клеевого раствора;
- необходимый режущий и контрольно-измерительный инструмент.

Рабочее место должно быть чистым и хорошо освещенным, пол у верстака (стола) — ровным и не скользким. Посуда для клея должна иметь устойчивое дно. В помещениях, где осуществляется склеивание деталей и приготовление клеевых растворов из синтетических смол, кроме общей вентиляции, должна действовать дополнительная вентиляция. Чтобы сохранить кожу от воздействия вредных веществ, которые входят в состав клеев, перед работой и после работы, особенно при применении синтетических клеев, полезно смазывать руки вазелином с

ланолином [5, С. 47]. Подготовка заготовок к склеиванию и склеивание брусков в щит:

- определить пороки древесины и положение базовой поверхности;
- простругать кромки заготовок сначала рубанком, а затем фуганком;
- проверить угольником перпендикулярность плоскостей кромки и пласты заготовки;
- разместить заготовки в пакет так, чтобы направления выпуклости годовых колец на их торцах чередовались.
- разместить бруски горизонтальной кромкой к себе и равномерно нанести клей кистью на всю длину заготовки;
- установить все участки базовыми плоскостями вниз, собранный пакет разместить между двумя обжимными брусками и сжать струбцинами (начинать закручивание из средней струбцины);
- снять лишний клей сухой тряпкой;
- положить запрессованный щит в горизонтальном положении в специально отведенное место.

Вывод. Для склеивания деревянных деталей применяют клеи животного происхождения и синтетические. Клеи имеют следующие основные свойства: прочность клеевого шва на скалывание, вязкость клея, грибостойкость, водостойкость, застывание, жизнеспособность клея. Основными показателями режима склеивания деревянных изделий является: количество наносимого клея; температура и влажность древесины; температура клеевого раствора; температура помещения и плит пресса; величина давления; период выдержки в прессе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Мазаник Н.В. Эксплуатационные характеристики клеев для составных деревянных конструкций / Н.В. Мазаник, И.К. Божелко // Труды БГТУ. №2. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2016. – № 2 (184). – С. 136-139.
2. Мещерякова А.А. Режим склеивания клееных деревянных конструкций на совмещенном клее / А.А. Мещерякова // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса. – 2013. – С. 48-50.
3. Попов В.М. Модифицированные клеевые соединения клееной древесины повышенной прочности / В.М. Попов, А.В. Иванов // Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. – 2015. – С. 79.
4. Пылыпив И.З. К вопросу формирования гнутоклееных элементов мебели с использованием древесноволокнистых плит / И.З. Пылыпив // Вестник Московского государственного университета леса. – 2016. – Т. 20. – № 3. – С. 48-54.
5. Разиньков Е.М. Технология изделий из древесины, клееных материалов и древесных плит / Е.М. Разиньков, Л.В. Пономаренко // Тексты лекций. Воронеж, 2014. – С. 300.

УДК 517.958

Рустамов Шамилжон Хасанович
Ташкентский Университет Информационных
Технологий филиал Каршинский
(Карши, Узбекистан),
Ортиков Мироншох Содикович
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта,
(Ташкент, Узбекистан)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Аннотация: *В этой статья рассмотрена анализ существующих методов моделирования в электромагнитных полях и в системах управления различными технологическими процессами.*

Ключевые слова: *Модели, электромагнит, Maxwell, Simplorer, Q3D Extractor.*

Rustamov Shamiljon Xasanovich
Tashkent University Information Texnology Karshi branch,
Ortikov Mironshoh Sodikovich
Tashkent Institute of Transportation Engineers
(Tashkent, Uzbekistan)

MODERN METHODS MODELING OF ELECTROMAGNETIC FIELD

Abstract: *In this article the modern exist methods of managiny the vavious technic systems in the field of electromagnetic are learnt.*

Keywords: *Models, electromagnet, Maxwell, Simplorer, Q3D Extractor.*

Математическое моделирование является основой для разработки других видов и методов моделирования – физического, имитационного, вероятностного и т.д. При этом моделирование существенно снижает сроки и стоимость проектирования, за счет анализа большого количества вариантов повышает эффективность разрабатываемой системы в различных сочетаниях внешних факторов, что не всегда можно реализовать в процессе натурных испытаний разработанного изделия.

В связи с этим выбранная тема является в актуальной.

Целью работы является анализ существующих методов моделирования в электромагнитных полях и в системах управления различными технологическими процессами.

Наработанные десятилетиями методики инженерных расчетов в области электромагнитных полей известны и применяются специалистами во всем мире. Но сегодня, с повышением требований к качеству, скорости разработки и производства электрических аппаратов, снижению производственных затрат, широкое распространение получают программные комплексы, позволяющие оптимизировать процессы применения таких методик.

Одним из вариантов совершенствования методик расчета магнитных систем, входящих в состав электрических аппаратов, является применение метода конечных элементов для моделирования электромагнитного поля. В данной статье мы расскажем о возможностях программного комплекса ANSYS, использующего современные конечно-элементные технологии для выполнения электромагнитных расчетов.

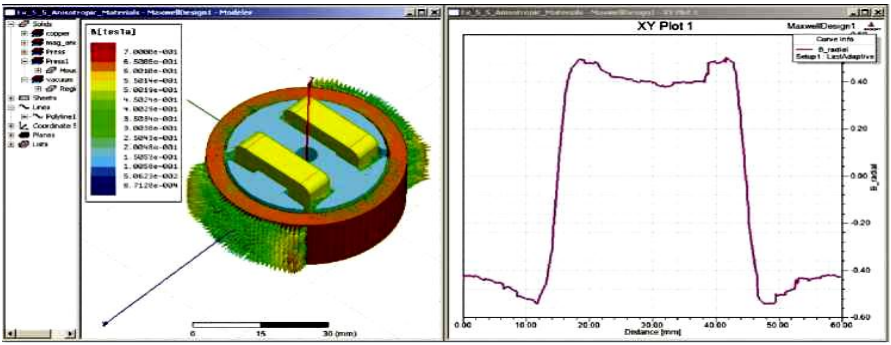
Maxwell —моделирование 2D/3D электромагнитного поля

Модуль Maxwell позволяет решать следующие типы задач:

магнитостатические - линейные и нелинейные трехмерные поля, вызванные распространением плотности постоянного тока, напряжения постоянными магнитами или внешне приложенными магнитными полями. Дополнительные величины, которые возможно определить, — вращающий момент, сила и индуктивность;

гармонические (eddy current) - (синусоидально изменяющиеся во времени) установившиеся трехмерные магнитные поля с индуцированными вихревыми токами в массивных (твердотельных) проводниках, вызванные распространением переменных токов (одинаковой частоты, но, возможно, разных по фазам) или приложенными извне магнитными полями. Решение задачи вихревых токов — это полное волновое решение, включающее эффекты электромагнитного волнового излучения; переходный процесс (во временной области) в трехмерных магнитных полях, Также есть возможность использования электрических цепей для задания возбуждения. Доступны включения в моделирование эффектов вращательного или поступательного движения; электрические трехмерные поля, которые могут относиться к одной из категорий:

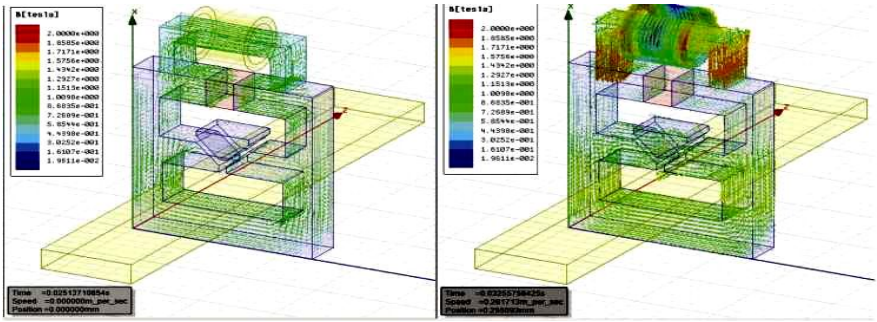
Главная дополнительная величина в этом случае — мощность потерь.



Намагничивание анизотропного материала: график радиальной составляющей магнитной индукции в каждой точке линии, лежащей на внутренней поверхности намагничиваемого диска

Дополнительный модуль Optimetrics, встроенный в Maxwell, добавляет к проекту параметрический, оптимизационный и статистический анализ. Модуль Optimetrics помогает инженерам оптимизировать геометрию модели, рассчитывать необходимые характеристики при изменяющихся входных данных, анализировать выходные параметры и находить оптимальный

вариант конструкции.



Задача переходного процесса. При протекании тока обратного направления в медной шине изменяющийся магнитный поток в магнитопроводе наводит вихревые токи в короткозамкнутом витке. Встречно направленные потоки от постоянного магнита и вихревых токов кольца направляют рабочий магнитный поток через якорь, который приходит в движение.

Стандартные результаты для электромагнитного анализа (скалярные и векторные графики плотности потока, напряженности магнитного и электрического поля, плотности тока, силовых линий магнитного поля и т.д.) дополнены возможностью использования интегрального калькулятора поля, позволяющего производить любые операции с векторным полем. Например, для определения мнимой и действительной составляющей магнитного потока через заданную площадь можно создать выражение для построения графика радиальной намагниченности постоянного магнита вдоль линии, лежа щей на его поверхности. Большой интерес представляют графики зависимости величин друг от друга, от времени, а также инструменты для работы с ними (всевозможные математические действия с функциями, заданными кривыми и т.д.).

Пользователи по достоинству оценят механизм построения адаптивной сетки и контроль сходимости расчета, простоту постановки задач динамики, автоматизированное вычисление глубины «скин» - слоя, инструмент для определения коэффициентов потерь на вихревые токи и гистерезис. Для использования и редактирования доступна большая база материалов с различными магнитными и электрическими свойствами: линейные, изотропные, анизотропные, кривые размагничивания постоянных магнитов, проводимость, слоистость (шихтовка) материалов и т.д.

RMxprt —моделирование вращающихся электрических машин

Накопленный опыт проектирования классических машин оказывается практически бесполезным при разработке новых машин нетрадиционных конструкций. Инженерам необходимо правильно рассчитать форму и размеры магнитопровода, определить оптимальную схему включения обмотки и число ее витков, получить максимально большой КПД машины. В частности, задача

сводится к пониманию распределения электромагнитного поля. Часто магнитную систему машины нецелесообразно рассматривать в плоской постановке и применять к ее расчету закон Ома для магнитной цепи ввиду больших немагнитных зазоров, где магнитное поле ведет себя крайне неоднородно. Поэтому необходимо выполнить комплексный анализ модели машины в натуральную величину с учетом нелинейных свойств материалов и действительного токораспределения ее обмоток. RMxprt входит в дистрибутив Maxwell 3D — это программа, которая ускоряет процесс проектирования и оптимизации вращающихся электрических машин. RMxprt использует классическую аналитическую теорию электрических машин и метод эквивалентной магнитной цепи для вычисления рабочих характеристик машины. Пользователю требуется только ввести исходные данные: геометрические размеры, свойства материалов статора и ротора, тип обмоток, схему подключения, данные по питанию, нагрузке, вентилятору и т.п.

Поскольку используются стандартные алгоритмы с готовыми формулами (вместо метода конечных элементов, как в Maxwell 2D и 3D), время расчета одного варианта на современном компьютере составляет несколько секунд, при этом доступны все средства

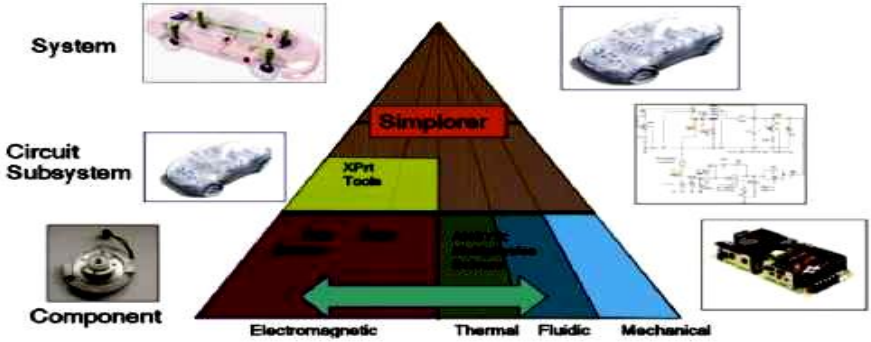
Maxwell по параметризации и оптимизационному анализу.

Если требуемая конфигурация отличается от стандартной, разработчику полезно сравнить, какие характеристики может дать при его исходных данных классическая конфигурация электрической машины. Более того, создать конфигурацию машины, наиболее близкую к требуемой, конвертировать модель в задачу Maxwell, где уже вносить все требуемые изменения в конструкцию. Это будет гораздо быстрее, чем проектировать модель с нуля. Конвертирование модели RMxprt в модель Maxwell пригодится и в том случае, когда для стандартной электрической машины нужно построить картину распределения поля, а также для других операций, для которых требуется расчет полей. При этом в версии Maxwell v14 конвертирование модели RMxprt в модель Maxwell 2D/3D включает не только прорисовку геометрии данной машины, но и создание пользователь RMxprt может полноценной модели для расчета с типом задачи — переходный процесс с вращательным движением и подключением к обмоткам электрической схемы управления. Сразу после конвертирования можно запускать расчет и наблюдать на графике за углом поворота ротора на каждом временном шаге переходного процесса.

Simplorer —комплексный подход к моделированию

Зачастую моделирование задач электромеханики, механики, динамики жидкостей и газов и т.д.

Как правило, моделируется какой-либо узел сложной системы без возможности динамической связи и анализа работы системы в комплексе. Специально разработала систему многоуровневого моделирования — Simplorer.



Если говорить об электромагнитных задачах, то использование динамически связанных моделей конечных элементов и схем замещения, созданных в Maxwell 2D/3D, Q3D Extractor, RMxprt, PExprt и Simplorer, позволяет разработчикам создавать виртуальные прототипы с учетом всех составляющих системы, таких как электроника, датчики, приводы, двигатели, генераторы, силовые преобразователи и схемы управления. Такой подход дает возможность анализировать и проверять работу системы в комплексе при многократном сокращении времени и затрат, повышении надежности и оптимизации производительности.

В заключение хочется отметить, что результаты многочисленных тестовых задач на моделирование электромеханических устройств показывают высокую точность проведения расчетов с использованием вышеперечисленных модулей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Гребные электрические установки атомных ледоколов/ Быков А.С., Башаев В.В., Малышев В.А., Романовский В.В. - СПб: Элмор, 2004.
2. Климов В.П., Москалев А.Д. Трехфазные ИБП: схемотехника и технические характеристики// Электронные компоненты. – 2005.
3. www.ansys-expert.ru.

УДК: 66.095.261.2

Савченко Д. А., Черненко А.Н., Головчук С. А., Скороход С.В., Мелконян А.А., Стадницкая А.Н., Шендера А.Р. Гаращенко В.В., Корнута А.Ю., Иващенко А.Г.
Институт сверхтвердых материалов,
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
(Киев, Украина)

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МОНТМОРРИЛОНИТА НА СТРУКТУРУ ОЛИГОМЕРА НА ОСНОВЕ ФЕНИЛЕНА

Синтезированы олигомеры на основе монтморрилонита и фенилена. Изучено влияние концентрации монтморрилонита на их синтез. Выдвинуто предположение о структуре олигомера по данным ИК-спектроскопии.

***Ключевые слова**: фенилен, монтморрилонит, концентрация, ИК-спектроскопия, структура.*

Savchenko D., Chernenko A., Golovchuk S., Skorohod S., Melkonjian A., Stadnitskaja A., Shendera A., Garaschenko V., Kornuta A., Ivaschenko A.
Institute of Superhard Materials,
National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"
(Kiev, Ukraine)

THE INFLUENCE OF MONTMORRILONITE CONCENTRATION ON THE STRUCTURE OF OLYGOMER BASED ON PHENYLENE

Olygomers based on montmorrilonites and phenylenes were synthesized. The influence of montmorrilonite concentration on its synthesis was studied. The olygomer structure was proposed by virtue of IR-spectra.

***Key words:** phenylene, montmorrilonite, concentration, IR-spectroscopy, structure.*

Введение:

Монтморрилонит – один из исследуемых наполнителей для полимеров. Исследовательский интерес к нему связан с несколькими моментами: 1) повышение необходимых свойств полимерного материала при введении наполнителя 2) особенности поведения монтморрилонита в растворах полимеров 3) доступность сырья.

Введение монтморрилонита в полимеры и олигомеры может приводить к повышению их механических свойств [1, с. 803; 2, с. 1685] ускорению процесса релаксации [3, с.120; 4, с.1097]. Также введение монтморрилонита в полимеры может повышать теплостойкость композиционных материалов. Однако причины этого явления до конца не выяснены. Возможно, это явление имеет три причины: 1) частицы монтморрилонита выступают центрами кристаллизации полимера [1, с.805; 2, с.1687] 2) меняется количество стадий термического разложения монтморрилонита и сами стадии сдвигаются в область высших температур [5, с.939; 6, с.1539] 3) монтморрилонит способен в

полимерах образовывать фрактальную структур за счет процесса последовательного расслоения, а фрактальность придает материалам повышенные механические свойства и теплостойкость [7, с. 1020; 8, с. 361].

В основе повышения необходимых свойств, чаще всего, лежит важная особенность монтморрилонита, а именно то, что его кристаллическая решетка может разрушаться – расслаиваться (эксфолиировать) в полимере (в процессе полимеризации), в полимерной смеси или при синтезе олигомеров [9, с. 2804; 10, с. 217]. В основе эксфолиации лежит процесс интеркаляции – внедрения молекул полимера или олигомера из раствора в межслойное пространство кристаллической решетки монтморрилонита [11, с.1].

Целью данной работы было изучение процесса синтеза олигомеров на основе фенилена, содержащих монтморрилонит как наполнитель. А также влияние на этот процесс количества введенного наполнителя.

Экспериментальная часть:

Для того чтобы изучить влияние количества введенного наполнителя олигомеры на основе фенилена, содержащие монтморрилонит, были получены следующим образом: 1)навески монтмориллонита 5 гр.,10гр, 20 гр, 30 гр. добавляли в 100гр воды, после чего растворы термостатировали в течение 4 сут при температуре 40 ^{o}C; 2) 4 навески фенилена по 25 гр растворяли в 100 гр 10%-ого водного раствора щелочи при температуре 60 ^{o}C и постоянном перемешивании в течение 4 сут. 3) после 4 сут., набухший в воде монтморрилонит добавляли в 100гр раствора фенилена; полученную смесь перемешивали и термостатировали при температуре 80 ^{o}C в течении суток. 4) через сутки выпадал обильный осадок олигомера на основе фенилена с монтморрилонитом, который отфильтровывали и сушили до тех пор, пока потеря массы при сушке не стала меньше, чем 0,0002 гр.

ИК-спектры олигофенилена регистрировались на Фурье-спектрометре Nicolet is10 в области 400–4000 см$^{-1}$. Образцы материала прессовались в таблетки с оптически чистым бромистым калием в соотношении 1:3. Обработка полученного сигнала с эмиссионного элемента спектрометра осуществлялась с помощью Фурье-преобразования, что значительно ускорило проведение анализов и позволило получить большой ряд данных.

Результаты и Обсуждение:

ИК-спектры синтезированных олигомеров, а также спектр фенилена и спектр монтморрилонита показаны на рис.1:

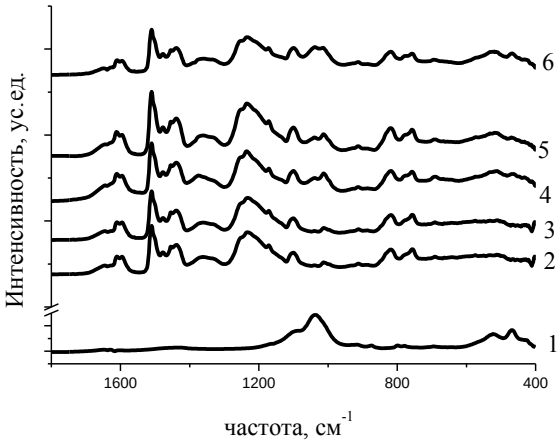
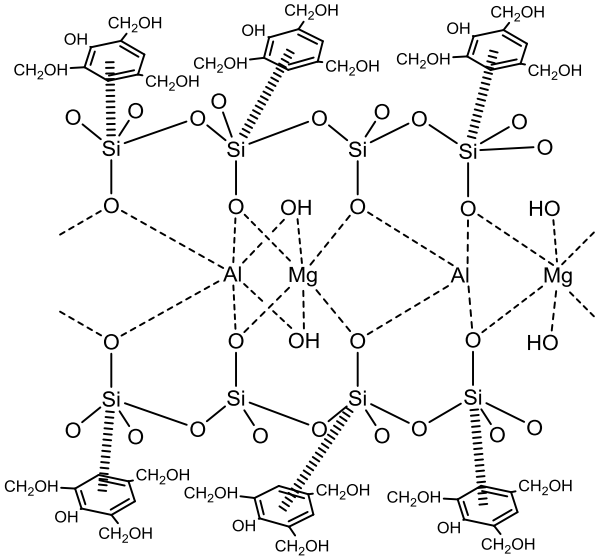


Рис.1 – Влияние количества введенного монтморрилонита на структуру олигофенилена, где 1-спектр монтморрилонита, 2-спектр фенилена, 3,4,5,6 - спектры олигомера, содержащего 5, 10, 20, 30гр монтморрилонита соответственно

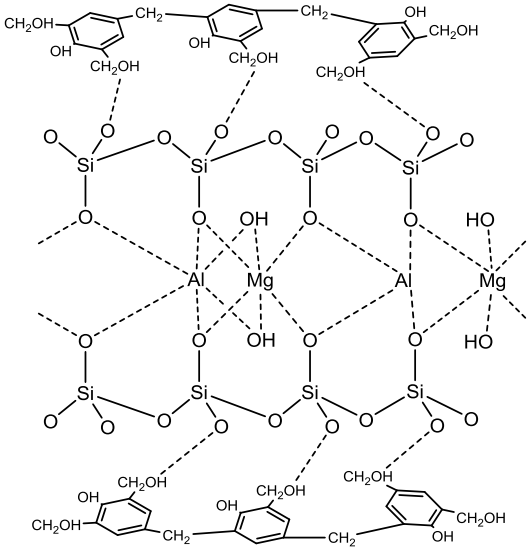
На рис.1 видно, что растет интенсивность полос характеризующих следующие колебания атомных групп: C=C ароматического кольца (1610см$^{-1}$, 1513см$^{-1}$), C-H в алифатической группе(1478см$^{-1}$), алифатического мостика - CH_2- (1436 см$^{-1}$), плоскостное колебание группы OH(1370 см$^{-1}$), растягивание фенольной группировки C-C-OH (1234 см$^{-1}$), колебания группы OH в –CH2OH(1012 см$^{-1}$), искривления связи Al-Al-OH(916 см$^{-1}$), искривления связи Si-O (529 и 500 см$^{-1}$). При этом линии, описывающие колебания атомной группы Si-O в монтморрилоните, в спектрах олигомеров смещаются в сторону более низких частот 514 и 470 см$^{-1}$.

Остаётся неизменной интенсивность полос, описывающих колебания таких атомных групп: C=C ароматического кольца (1650 см$^{-1}$, 1536 см$^{-1}$, 1450 см$^{-1}$), плоскостные колебания OH (1330 см$^{-1}$), C-O (1170 см$^{-1}$), эфирная связь C-O-C(1106 см$^{-1}$), C-O в –CH_2OH (1039 см$^{-1}$).

Анализируя эти данные можно предположить, что структура синтезированного олигомера может иметь два вида:



а)



б)

Рис.2 – Координационные структуры в олигомере на основании монтморрилонита и фенилена

Введение монтморрилонита слабо влияет на процесс олигомеризации фенилена, но при этом оказывает влияние на его структуру – особенно, что касается алюмосиликатных пакетов монтморрилонита. По-видимому, при расслоении эти слои координируют вокруг себя молекулы фенилена и олигомера. При этом возможно происходит два типа координации: 1) координация ароматических колец фенилена с кремнием (рис. 2а) 2) координация фенольных и метоксильных групп олигомера вокруг кислорода (рис. 2б).

Выводы:

Были синтезированы олигомеры на основе монтморрилонита и фенилена. Показана возможность расслоения монтморрилонита в олигомере после синтеза. Результаты изучения ИК-спектров дают возможность предположить, что существует два типа структур в олигомер. При этом при повышении концентрации монтморрилонита происходит переход одной структуры во вторую.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1 Essawy H., El-Nashar D. The use of montmorillonite as a reinforcing and compatibilizing filler for NBR/SBR rubber blend //Polymer testing. – 2004. – Т. 23. – №. 7. – С. 803-807.
2 Le H. H. et al. Time-dependent reinforcement effect of nanoclay in rubber nanocomposites //Journal of materials science. – 2011. – Т. 46. – №. 6. – С. 1685-1696.
3 Maria H. J. et al. Stress relaxation behavior of organically modified montmorillonite filled natural rubber/nitrile rubber nanocomposites //Applied Clay Science. – 2014. – Т. 87. – С. 120-128.
4 Ray S., Shanmugharaj A. M., Bhowmick A. K. A new parameter for interpretation of polymer-filler and filler-filler interactions in rubber vulcanizates //Journal of materials science letters. – 2002. – Т. 21. – №. 14. – С. 1097-1100.
5 Paliesková J. et al. Thermal properties of fillers based on organoclays in the polymeric materials //Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2015. – Т. 119. – №. 2. – С. 939-943.
6 Ray S. S., Okamoto M. Polymer/layered silicate nanocomposites: a review from preparation to processing //Progress in polymer science. – 2003. – Т. 28. – №. 11. – С. 1539-1641.
7 Špírková M. et al. Bi-hybrid coatings: polyaniline-montmorillonite filler in organic-inorganic polymer matrix //Chemical Papers. – 2013. – Т. 67. – №. 8. – С. 1020-1027.
8 Зосимов В. В., Лямшев Л. М. Фракталы в волновых процессах //Успехи физических наук. – 1995. – Т. 165. – №. 4. – С. 361-402.
9 Uddin F. Clays, nanoclays, and montmorillonite minerals //Metallurgical and Materials Transactions A. – 2008. – Т. 39. – №. 12. – С. 2804-2814.
10 Zheng H. et al. Influence of clay modification on the structure and mechanical properties of EPDM/montmorillonite nanocomposites //Polymer Testing. – 2004. – Т. 23. – №. 2. – С. 217-223.
11 Freeman G. M. et al. Hydrous clay slurry mixture containing a silane-treated clay: пат. 6197105 США. – 2001.

УДК 691.16.18

Самигов Негматджан Абдурахимович, Ахунджанова Сайёра Руфатовна
Ташкентский архитектурно-строительный институт
(Ташкент, Узбекистан)

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ

Аннотация. *Разработаны технологии энерго-ресурсосберегающих и экологически безопасных композиционных гипсовых вяжущих с высокой прочностью и водостойкостью.*

Ключевые слова: *гипс, гипсовый композит, суперпластификатор С-3, водостойкость, дифференциальный термоанализ.*

Samigov Negmatdjan Abdurahimovich, Ahundjanova Sayyora Rufatovna
Tashkent architecture building institute
(Tashkent, Uzbekistan)

THE HIGH-STRENGTH COMPOSITE PLASTER KNITTING

Abstract. *Technologies power and resourse-saving and ecologically safe composite gypsum knitting with a high durability and water resistance are developed.*

Keywords: *plaster, plaster composite, S-3 supersoftener, water resistance, differential thermoanalysis.*

Применение гипсовых материалов в строительстве не соответствует их потенциальным возможностям. Это обусловлено рядом присущих им отрицательных свойств: высокой формовочной влажностью при использовании гипсового вяжущего β-модификации и, как следствие, низкой водостойкостью, значительной ползучестью при увлажнении, малой морозостойкостью и др.

Известны различные способы улучшения указанных свойств гипсовых изделий, особенно водостойких [1, 2], несмотря на это их применение в строительстве недостаточно.

Поэтому разработка составов получения качественно новых модифицированных и композиционных с активными кремнеземистыми добавками гипсовых вяжущих обеспечивающих получения изделий широкой номенклатуры с высокими физико-механическими, эксплуатационными и технико-экономическими показателями являются актуальной задачей.

Такие составы возможно получать за счет введения активных минеральных добавок и ПАВ под воздействием механохимической активации. При этом снижается воды затворения без ухудшения укладываемости масс.

В таблице 1 приведены результаты определения активности по поглощению гидроксида кальция гидравлической добавки в зависимости от его удельной поверхности.

У шлака (таблица 1) удельная поверхность должна быть как минимум примерно такой же, как и у портландцемента. Если удельная поверхность

шлака ниже, чем у цемента, то требуемая концентрация CaO не достигается и при двукратном превышении количества шлака над количеством цемента.

При использовании шлакопортландцемента на основе электротермофосфорного шлака в составе композиционного гипсового вяжущего для достижения требуемой концентрации CaO в состав вяжущего необходимо вводить небольшие количества активного (аморфного) кремнезема в виде отработанного формовочного кварцевого песка, отхода литейного производства, обладающего высокой активностью по поглощению гидроксида кальция. Об эффективности его действия свидетельствует снижение концентрации гидроксида кальция в растворе через 28 сут. До 0,30-0,39 CaO г/л, что характерно для гипсоцементных композиций с достаточным количеством активных минеральных добавок. Тонкость помола портландцемента и кремнеземистых добавок принята на основании определения их активности по поглощению гидроксида кальция в зависимости от удельной поверхности именно ($м^2$/кг); для цемента - 570, граншлака - 600.

Таблица 1

Кинетика поглощения гидроксида кальция молотым гранулированным электротермофосфорным шлаком

№ состава	Удельная поверхность $м^2$/кг		Количество добавки в долях к массе цемента			Концентрация, CaO г/л через сутки		
	шлака	ПЦ	шлак	ОФКП	суммарно	5	7	28
1	400	350	1,5	0,5	2	1,10	1,10	-
2	400	350	1,0	0,5	1,5	1,04	1,00	-
3	400	350	2,0	0,5	2,5	0,99	0,89	-
4	400	350	3,0	0,5	3,5	0,89	0,56	-
5	400	570	1,0	0,5	1,5	1,10	1,12	-
6	400	570	1,5	0,5	2,0	1,02	1,03	-
7	400	570	2,0	0,5	2,5	1,03	0,86	-
8	750	570	1,0	0,5	1,5	0,91	0,82	0,39
9	750	570	1,5	0,5	2,0	0,84	0,78	0,37
10	750	570	2,0	0,5	2,5	0,76	0,63	0,33
11	750	350	1,0	0,5	1,5	0,92	0,70	0,37
12	750	350	1,5	0,5	2,0	0,80	0,60	0,37
13	400	350	0,9	1,6	2,5	0,80	0,70	0,34
14	400	570	0,9	1,1	2,0	0,80	0,61	0,33
15	600	570	0,9	1,2	2,1	0,82	0,60	0,34
16	600	570	1,0	1,3	2,3	0,90	0,70	0,35
17	600	570	1,0	1,4	2,4	0,70	0,69	0,31
18	600	570	1,5	1,0	2,5	0,66	0,59	0,30
19	600	570	1,5	1,1	2,6	0,61	0,53	0,30

Минимально необходимое содержание органо-минерального модификатора в композиционном гипсовом вяжущим определяли из соображений максимального заполнения им пустот в затвердевшем гипсовом камне. По расчету для принятых исследований гипсовых вяжущих пористость по данным [2] находится в пределах 33-42% в зависимости от начального водосодержания.

На основе опытных данных были приготовлены составы композиционного гипсового вяжущего (таблица 2) с использованием гипсового вяжущего марок Г-5 и Г-6. Для этого в начале готовили органно-минеральной модификатор совместным помолом в вибромельнице портландцемента, кремнеземистой добавки и суперпластификатора С-3 в соотношениях, указанных в таблице 2. Для сравнения были приготовлены составы композиционного гипсового вяжущего без добавки суперпластификатора, а также исходного гипсового вяжущего и традиционного гипсо-цементно пуццоланового вяжущего. Количество суперпластификатора на первом этапе исследований было принято одинаковым (1% композиционного гипсового вяжущего). Результаты определения основных свойств изучаемых составов вяжущих приведены в таблице 3.

Анализ результатов предварительных экспериментов подтвердили, что активация при дополнительном помоле (домоле) портландцемента и кремнеземистой добавки в присутствии суперпластификатора, т.е. предварительное получение органо-минерального модификатора оказывает положительное влияние на прочность и водостойкость композиционных вяжущих, значительно снижает водопотребность способствует повышению коэффициента размягчения и снижению водопоглощение.

Таблица 2

Составы композиционных гипсовых вяжущих

Номер состава	Состав вяжущего, % по массе					Нормаль-ная густота
	Гипсовое вяжущее	Органо-минеральный модификатор, в т.ч.				
		портландцемент	шлак	С-3	Отработанный кварцевый песок	
Составы на электротермофосфорном гранулированном шлаке						
1	79	10	8	0	3	0,49
2	70	10	16	0	4	0,47
3	70	12	15	0	3	0,48
4	68	15	13	0	4	0,48
5	60	15	21	0	4	0,49
6	55	15	26	0	4	0,47
7	78	8	7	1	5	0,41
8	69	8	17	1	5	0,39
9	69	10	15	1	5	0,39
10	67	13	14	1	5	0,38
11	59	13	28	1	5	0,39
12	54	13	23	1	5	0,38

В шлаковых композиционных гипсовых вяжущих высокие показатели прочности позволяет сократить расход портландцемента до 7 %. Образцы из композиционного гипсового вяжущего всех составов в сухом состоянии и в возрасте 28 сут. нормального твердения (Т=20°С и ц/=95%) имеют прочность выше, чем образцы из исходного гипсового вяжущего в высушенном до постоянной массы состоянии в 1,3-2 раза.

Все составы композиционных гипсовых вяжущих, содержащие даже 1% суперпластификатора С-3 характеризуется повышенным коэффициентом размягчения (0,78-0,84). Составы без суперпластификатора по классификации

[5] относятся к гипсовым вяжущим средней водостойкости ($К_р$=0,49-0,60), тогда как при его наличии, к водостойким ($К_р$>0,8) или повышенной водостойкости ($К_р$=0,60<0,84). Увеличение содержания в композиционном гипсовом вяжущим портландцемента способствует повышению коэффициента размягчения.

Композиционные гипсовые вяжущие на высокопрочном гипсовом вяжущем (таблица 3) характеризуется низкой водопотребностью (24-32 %), высокой прочностью (до 45 МПа) и водостойкостью (коэффициент размягчения 0,78-0,84).

Установлено, что использование гипсовых вяжущих марок Г-4, Г-5, органо- минерального модификатора и на основе электротермофосфорных шлаков и отработанных формовочных кварцевых песков литейного производства Ташкентского тракторного завода можно получать композиционный гипсовый вяжущий прочностью в возрасте 28 сут от 26,5 до 45 МПа (при расплыве теста, равном 180 мм).

Таблица 3

Номер состава	Прочность на сжатие, МПа					Средняя плотность, кг/дм^3			Коэф. разм.	Водопогло-щение, %	
	2 ч	7ч	28 сут	Высуш. До пост. массы	Водо насыщен-ных	28 сут норм. хранения	Высуш. До пост. массы	Водо насыщенных		По массе	По объему
1.	5,6	9,5	16,3	21,7	11,2	1,68	1,48	1,73	0,49	19,1	26,0
2.	6,3	9,8	17,2	27,1	13,8	1,82	1,57	1,88	0,50	22,1	32,0
3.	5,7	10,0	19,3	31,0	15,7	1,82	1,58	1,89	0,50	21,9	32,0
4.	5,8	10,2	18,0	26,8	14,7	1,75	1,58	1,90	0,58	21,9	33,0
5.	4,0	12,4	23,3	32,8	17,3	1,88	1,58	1,93	0,54	23,0	36,0
6.	3,8	10,0	22,9	29,2	17,3	1,90	1,65	1,92	0,60	18,4	28,0
7.	7,3	17,4	26,5	31,7	24,9	1,79	1,69	1,82	0,82	6,29	10,0
8.	6,8	14,0	30,6	38,3	28,6	1,95	1,74	1,97	0,83	11,80	21,0
9.	5,4	19,8	31,6	40,4	31,3	1,93	1,69	1,95	0,84	14,09	22,0
10.	6,4	20,0	40,0	38,5	31,7	1,88	1,70	1,92	0,88	10,25	18,0
11.	4,2	20,8	45,2	45,2	35,5	1,90	1,79	1,90	0,88	12,61	21,2

Коэффициент размягчения ($К_р$) композиционного гипсового вяжущего равен 0,78-0,84, которая зависит от содержания портландцемента в композиционном гипсовом вяжущем и активности кремнеземистых добавок.

Таким образом, свойства композиционных гипсовых вяжущих в значительной степени зависят от степени и вида активации (измельчения) исходных материалов, количества и вида вводимых модификаторов, а также от качества перемешивания компонентов.

Для получения оптимальной структуры необходимо оптимизировать составы и технологию получения композиционного гипсового вяжущего,

определить зависимости его основных свойств от взаимного влияния определяющих их факторов.

В настоящее время изучается параметры оптимизация технологических процессов по получению композиционных вяжущих в производственных условиях.

В ДТА образцов из гипсового вяжущего низкой водопотребности (ГВНВ) соотношение между площадями и температурой максимумов экзоэффектов суперпластификатора С-3 изменяется. (рис. 7).

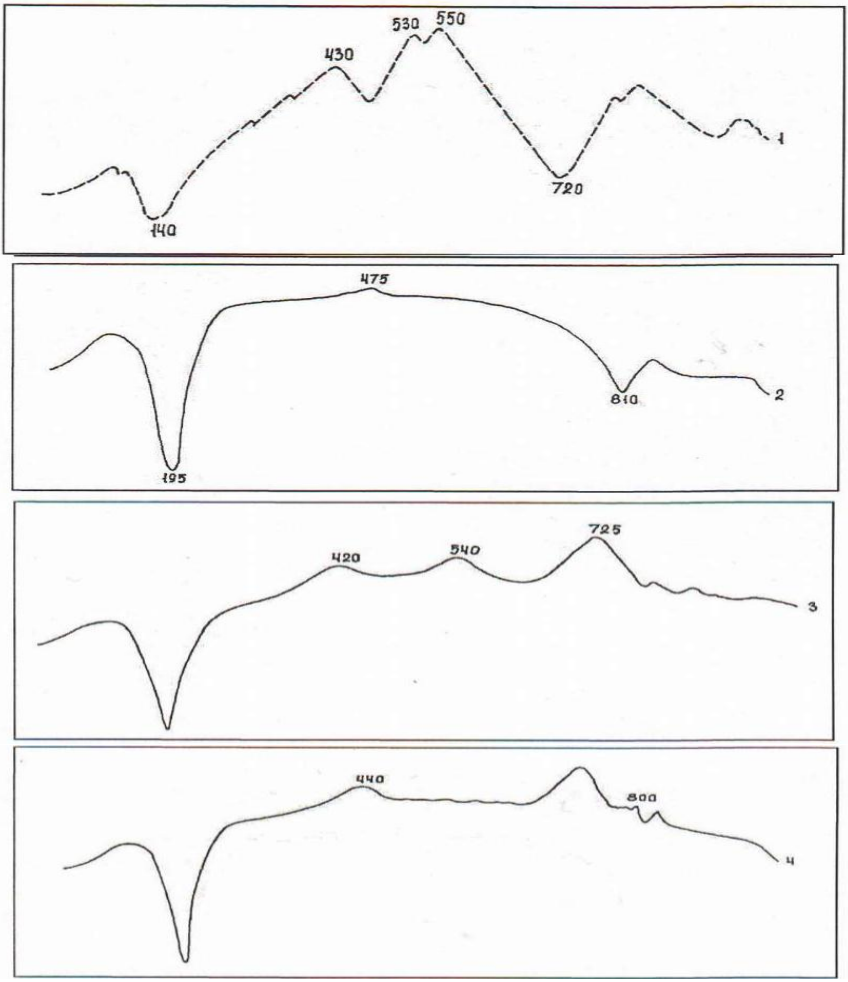


Рис.7. ДТА суперпластификатора С - 3 (1), гипсового вяжущего (2), их механической смеси в соотношении 2:100 (3) и ГВНВ (4)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ферронская А.В. Развитие теории и практики в области гипсовых вяжущих веществ // Сб. матер, академ. чтений: Развитие теории и технологии в области силикатных и гипсовых материалов. 4.1 - М.: МГСУ, 2000 - С. 47-56.
2. Коровяков В.Ф., Сергеев В.К. Новые технологии в производстве стеновых изделий из водостойких гипсовых бетонов. / Материалы II Всероссийского семинара с международным участием «Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий» М., изд-во ЛМ-Принт, 2004.
3. Волжинский А.В., Иванникова Р.В. Гипсоцементные и гипсошлаковые вяжущие вещества// Строительные материалы, изделия и конструкции, 1955, №4 - С. 13-16.

УДК 519.711

Сапаев Маматкарим
Ташкентский университет информационных технологий
(Ташкент, Узбекистан)

ЗАДАЧА МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

***Аннотация**. Рассматриваются вопросы мониторинга технологической безопасности промышленных объектов в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации. Показана формализация технологического процесса в промышленном объекте. Дана методика интегрированной оценки технологической безопасности.*

***Ключевые слова:** мониторинг, технологическая безопасность, неопределенность, нечеткость, формализация процесса, промышленный объект, интегрированная оценка, информационная технология, методика, нечеткое отношение.*

Sapaev Mamatkarim
Tashkent universiteti of information technology
(Tashkent, Uzbekistan)

THE MONITORING PROCESS SAFETY INDUSTRIAL FACILITIES UNDER UNCERTAINTY REFERENCE INFORMATION

***Annotation.** Questions of monitoring of technological safety of petrochemical complexes in the conditions of uncertainty and an illegibility of the initial information. It is shown that the formalization of the process in an industrial facility. Given the method of integrated assessment of process safety.*

***Keywords**: monitoring, security technology, uncertainty, fuzziness, formalization of the process, industrial facility, integrated evaluation, information technology, technique, fuzzy relation.*

Анализ принципов построения систем диагностики и управления технологической безопасностью промышленных установок и комплексов показывает, что они относятся к классу сложных систем и задач принятия решений имеют многокритериальный и оптимизационный характер. Дополнительные сложности в решении задач диагностики и управления технологической безопасностью промышленных установок и комплексов возникают в связи с тем, что в основном решения принимаются в условиях неопределенности исходной информации [1, 2, 3].

Для решения данной проблемы необходимо разрабатывать новые подходы к диагностике состояний и управления технологической безопасностью сложных промышленных объектов на основе использования достижений современных информационных технологий [1, 2, с. 343]. При этом важным моментом является формализация рассматриваемого процесса.

Пусть имеется технологический процесс, представленный в общем виде следующим образом: $ТП = \left(M^{TO}, R^{M}, S\right)$, где: $M^{TO} = \left\{M_1^{TO}, M_2^{TO}, \cdots, M_n^{TO}\right\}$-множество моделей технологического оборудования и агрегатов (технологической системы); R^{M} - множество связей между объектами; S - множество состояний объектов.

Функционирование любого ТП можно рассматривать как последовательность смены состояний $S_t \in S = \left\{S_1, S_2, \cdots S_n\right\}$ на некотором интервале времени $[t_0, t_k]$. Состояние S_{t^*} ТП в каждый момент времени $t^* \in [t_0, t_k]$ характеризуется набором параметров: $Y_{t^*} = \left\langle Y_i^{ТП}, Y_j^{TO}, Y_l^{СУ}\right\rangle$, где: $Y_i^{ТП}$, $i = \overline{1, I}$ – параметры состояния технологии данного процесса; Y_j^{TO}, $i = \overline{1, J}$ – параметры состояния оборудования; $Y_l^{CУ}$, $l = \overline{1, L}$ – параметры состояния систем управления.

На ТП могут быть наложены ограничения штатного функционирования $\Psi\left\{\overline{Y^{ТП}}, \overline{Y^{TO}}, \overline{Y^{СУ}}\right\} \le 0$, зависящие от множества параметров $\left\{Y_i^{ТП}, Y_j^{TO}, Y_l^{СУ}\right\}$. Выход за эти ограничения означает переход ТП во внештатную ситуацию. Таким образом, эти ограничения разделяют пространство всех состояний, в которых может находиться ТП на два множества: S^{OC} - множество опасных состояний и S^{PC} - множество безопасных (работоспособных) состояний, т.е. $S = S^{OC} \cup S^{PC}$, $S^{OC} \cap S^{PC} = \varnothing$. В свою очередь, множество опасных состояний можно разделить на два непересекающиеся подмножества: $S^{OC} = S^{OC_1} \cup S^{OC_2}$, $S^{OC_1} \cap S^{OC_2} = \varnothing$., где S^{OC_1} - подмножества опасных состояний ТП в зоне предупредительных и предельно допустимых значений технологических параметров, S^{OC_2} - подмножества опасных состояний ТП в зоне критических значений технологических параметров. Во множестве безопасных состояний наибольший интерес представляет область или точка, в которой функционирование ТП является наиболее безопасным – область центра технологической безопасности $S_0 \in S^{PC}$ [2, с. 343].

Если технологический процесс характеризуется опасными параметрами, все значения которых лежат в зоне допустимых значений S_0, текущая опасность может считаться нулевой. В случае, если один или несколько параметров переходят в зону опасных значений S^{OC_1}, текущая опасность увеличивается, и она будет возрастать по мере приближения параметров к зоне критических значений S^{OC_2}. Интуитивно понятно, что

текущая опасность процесса должна зависеть от множества числа опасных параметров, одновременно находящихся в зоне S^{OC_1}, от степени приближения каждого параметра к зоне S^{OC_2} и от степени влияния каждого опасного параметра на возможность возникновения аварийной ситуации.

Таким образом, задачу мониторинга технологической безопасности можно сформулировать как задачу многокритериального выбора допустимого решения из множества всех допустимых решений (альтернатив), которое переводит систему из состояния S_t^0 в $\mathrm{S}_{t'}^*$ где множество параметров системы $\left\{\mathrm{Y}_{i^*}^{ТП}, Y_{j^*}^{TO}, \mathrm{Y}_{1^*}^{\text{СУ}}\right\}$ находилось бы в центре технологической безопасности.

Рассмотрим методику мониторинга интегрированной оценки технологической безопасности. Данная методика основывается на том, что информация о состояниях ТП, на основе которой принимается решение о выборе центра безопасности $S_0 \in S^{PC}$, представляется в виде нечеткого отношения предпочтения во множестве альтернатив выбора [3, с. 54]. Нечеткость позволяет экспертам (операторам, технологам), с помощью которых выявляется данное отношение на множестве возможных состояний ТП, описывать степень своей убежденности в предпочтениях числами из интервала [0,1]. Это является удобной формой представления исходной информации для процесса принятия решений, так как зачастую эксперты не имеют вполне четкого суждения о предпочтениях или их знания не могут быть формализованы в модели в силу чрезмерной сложности.

Если U есть универсальное множество альтернатив, A - нечеткое множество допустимых альтернатив, функция принадлежности которого $\mu_A(x)$, то выбор альтернативы

$$x^* = \arg\max_{x \in U} \mu_A(x)$$

можно считать рациональным. При этом предполагается, что у эксперта не было никакой другой информации относительно множества альтернатив. Опишем предлагаемый подход к решению задач выбора альтернатив при наличии дополнительной исходной информации.

Пусть имеется дополнительная информация в виде бинарного отношения предпочтения на множестве альтернатив U. В этом случае рациональный выбор производится из более узкого класса так называемых недоминирующих альтернатив. Рассмотрим процедуру построения этого класса альтернатив.

Пусть на множестве альтернатив U задано нечеткое отношение строгого предпочтения RS. Согласно принятой интерпретации для $\mu_{R^S}(x, y)$, если зафиксировать *y**, то $\mu_{R^S}(y^*, x)$ будет интерпретироваться как функция принадлежности нечеткого множества альтернатив *x*, которые строго доминируются альтернативой *y**. Отсюда нечеткое множество альтернатив *x*, недоминируемых альтернативой *y**, определяется с помощью операции

дополнения для нечетких отношений и задается функцией принадлежности вида $1-\mu_{R^S}\left(y^*,x\right)$. Следовательно, пересечение по y нечетких множеств, функция принадлежности которых $1-\mu_{R^S}\left(x,y\right)$, выделит на U нечеткое множество альтернатив RНД, каждая из которых с определенной степенью не доминируется ни одной альтернативой из U. Получаем нечеткое множество недоминируемых альтернатив, описываемое функцией принадлежности:

$$\mu_{R^{НД}}\left(x\right)=1-\max_{y\in U}\mu_{R^S}\left(y,x\right), x\in U ,$$

Здесь $\mu_{R^{НД}}\left(x^*\right)$- интерпретируется как степень, с которой альтернатива x* не доминируется ни одной другой альтернативой на U.

Нечеткость множества недоминируемых альтернатив отражает тот факт, что если $\mu_{R^{НД}}\left(x^*\right)$=α, то x* может доминироваться другими альтернативами, но со степенью, не выше 1-α.

Таким образом, описан путь получения нечеткого множества недоминируемых альтернатив, когда исходная нечеткая информация для процедуры принятия решения представлена в виде нечеткого отношения предпочтения. В этом случае выбор альтернативы из множества недоминируемых альтернатив как:

$$x^*=\arg\max_{x\in U}\mu_{R^{НД}}\left(x\right)$$

- можно считать рациональным.

Учитывая, что проведение оценки альтернатив предполагается осуществлять по нескольким критериям, разумным является использование схемы предварительной оценки важности этих критериев. Это расширяет круг решаемых задач и гарантирует более реальное ранжирование исследуемых альтернатив.

Таким образом, задачу выбора проектных решений можно классифицировать как неструктурированную задачу, что позволяет применить к ее решению методы теории нечетких множеств и нечеткого логического вывода, как наиболее адекватно описывающие слабоформализуемые отношения между альтернативными вариантами решений.

На основе приведенного выше подхода решена задача нечеткого моделирования технологической безопасности сложных промышленных объектов и принятия решений по их управлению в условиях неопределенности и нечеткости исходной информации; предложена формальная модель задачи мониторинга технологической безопасности промышленных объектов; разработан алгоритм поиска центра безопасности путем выбора наиболее безопасных интервалов функционирования технологических параметров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем. – Баку, Издательство «Чашыоглы», 2001. – 720 с.

2. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В. Методы и модели анализа риска и управление безопасностью химических производств // Теоретические основы химической технологии. -том 44, -№3, -2010. - С. 341-353.
3. Марахимов А.Р. О приложении теории интеллектуальных систем в задачах проектирования информационно-вычислительных сетей// Узб. журн. «Проблемы информатики и энергетики».Т. - №4, 2004. - С. 54-58.

УДК 621.762

Сидорина Елена Анатольевна, Сафонов Анатолий Васильевич, Набоко Елена Петровна
Карагандинский государственный технический университет
(Караганда, Казахстан)

МЕТОДЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ

Аннотация. *Проблемы создания металлических материалов с заданными свойствами должны решаться на основе комплексного подхода, объединяющего принципы формирования химического состава материала и разработку технологических процессов упрочняющей обработки, как способа получения заданной структуры.*

Ключевые слова*: лазер, термообработка, режимы, оплавление, закалка.*

Sidorina Elena, Safonov Anatoly, Naboko Elena
Karaganda state technical University
(Karaganda, Kazakhstan)

METHODS LASER HEAT TREATMENT

Abstract. *The problem of creating metal materials with desired properties should be addressed through an integrated approach combining the principles of formation of the chemical composition of the material and the development of technological processes of hardening treatment, as a method of obtaining a given structure.*

Keywords: *laser, heat treatment, modes, melting, hardening.*

Среди технологий упрочняющей обработки в настоящее время все чаще используются современные высокоэнергетические методы воздействия на металл. Одной из самых перспективных технологий, позволяющей придать детали необходимые качества поверхностного слоя является лазерная обработка. Методы лазерной термообработки близки к обычным методам термической обработки сплавов. Для осуществления лазерной закалки локальный участок поверхности массивной детали нагревают с помощью излучения до сверхкритических температур, а затем прекращения влияния излучения этот участок охлаждается за счёт отвода теплоты во внутренние слои металла. Высокая скорость охлаждения приводит к образованию закалочных структур в сплавах и к высокой твёрдости поверхности.

Благодаря лазерам, обеспечивающим в режиме непрерывной генерации мощность порядка нескольких киловатт, стало возможным осуществлять термическую обработку металлических поверхностей. Это особенно важно для обработки таких поверхностей, где мощный лазерный луч имеет преимущества или где геометрия обрабатываемых изделий создает трудности для применения традиционного теплового метода. Лазерная термообработка применяется для закалки стальных поверхностей, высокоскоростного отжига фольги, удаления пленок и других поверхностных

осаждений, а также впекания порошкового материала в металлическую поверхность [1].

В зависимости от соотношения времени воздействия излучения и времени релаксации, а также от плотности мощности лазерного излучения при лазерной обработке сплавов могут иметь место различные эффекты взаимодействия излучения с металлической поверхностью. С учетом этого разрабатывают разные методы лазерной обработки материалов [2].

Методы лазерной термообработки классифицируют по типу физических процессов, происходящих при воздействии излучения на поверхность материала (нагрев, оплавление, испарение, ударное воздействие), а также по технологическим процессам. При облучении поверхности лазером в процессе нагрева и охлаждения в микрообъемах происходят фазовые превращения, которые можно предсказать из диаграмм состояния данных сплавов.

Возможность применения технологических лазеров для различных видов обработки материалов зависит от энергетических характеристик и временных параметров [3].

Лазерное термоупрочнение применяется для повышения срока службы различных изделий, которые в процессе работы подвергаются износу. Сущность процесса заключается в том, что локальный участок поверхности изделия нагревают с помощью излучения до сверхкритических температур. Нагрев металла осуществляется передачей энергии лазерного излучения вглубь материала, используя его теплопроводность.

После прекращения действия излучения этот участок охлаждается за счёт отвода теплоты во внутренние слои металла. Высокая скорость охлаждения приводит к образованию в сплавах закалочных структур, характерных только лазерной обработки [4].

Многообразие работ, посвященных разработкам методов поверхностного упрочнения металлических изделий, свидетельствует об актуальности этой проблемы и отсутствии в настоящее время ее универсального научно-обоснованного решения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Силаева В. И., Смирнова Н. А., Соловьева Т. В. Структура и свойства литейного алюминиевого сплава МВТУ-6 после лазерной обработки // Металловедение и термическая обработка металлов. 2008. № 2 (632). С. 38-39.
2. Лазерная техника и технология: Учеб. пособие для вузов: В 7 кн. / Под ред. Григорьянца А. Г. Кн. 1: Голубев В. С., Лебедев Ф. В. Основы лазерного термоупрочнения сплавов – М.: Высш. школа. 1988.
3. Григорьянц А. Г., Сафонов А.Н. Основы лазерного термоупрочнения сплавов. – М.: Высшая школа, 1988.
4. Виноградов Б. А., Гавриленко В. Н., Либенсон М. Н. Теоретические основы воздействия лазерного излучения на материалы: Учеб. пособие для вузов. – Благовещенск: Благовещенский политехнический институт, 1993.

УДК 628.3

Слямбаева Аймаш Конырбгазиевна, Тойбаев Кенжехан Дуйсебаевич
Международная образовательная корпорация
(Алматы, Казахстан)

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБОРОТНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. *Предложена система повторно-оборотного водоснабжения отделочного предприятия с использованием очищенного слабозагрязненного потока, что приводит к значительному снижению уровня водопотребления и обеспечивает экологическую безопасность окружающей среды в регионах размещения предприятий.*

Ключевые слова: *отделочные предприятия, водный баланс, сточные воды, повторно-оборотная система водоснабжения, экологическая безопасность.*

Slyambayeva Aimash K., Toibayev Kenzhekhan D.
International Educational Corporation
(Almaty, Kazakhstan)

FINISHING ENTERPRISES CIRCULATION WATERSUPPLY SYSTEM IMPROVING

Abstract*. Offered re-circulating water supply system of finishing enterprises using purified slightly polluted flow, which leads to significant reductions in water consumption and provides environmental ecology safety in the regions of enterprises location.*

Keywords: *finishing enterprises, water balance, waste water, recirculation watersupply system, ecology safety.*

Отделочные предприятия легкой индустрии являются весьма крупными потребителями технологической воды. Сточные воды состоят из обработанных растворов различных химических препаратов и промывных вод. От общего объема производственных сточных вод промывные воды составляют около 80%, в то время как сброс обработанных материальных растворов вносит в воду более 90% массы загрязнений, которые являются в основном биохимическими стойкими соединениями – это красители, СПАВ и др.

При создании систем повторно-оборотного водоснабжения в отделочных предприятиях наблюдается возрастание концентрации загрязнений в оборотной воде от цикла к циклу, это ухудшает процесс отделки текстильных материалов и приводит к снижению ее технологических показателей. В связи с этим, возникает необходимость разработки методов оптимизации и управления параметрами комплексной технологии очистки слабо- и сильнозагрязненных сточных вод и научно обоснованных экологических нормативных требований к качеству технологической воды, выбор эффективного и экологически безопасного метода обработки осадков.

Для минимизации наносимого водным объектам ущерба процессы отделки текстильных материалов, очистки воды и система оборотного водоснабжения предприятия должна быть рассмотрена комплексно с единой технико-экологической позиции [1, с. 26].

При разработке схемы водного баланса и технологии комплексной очистки сточных вод отделочного предприятия должны быть учтены парк технологического оборудования, технологические режимы отделки текстильных материалов, номенклатура применяемых красителей, СПАВ и ТВВ.

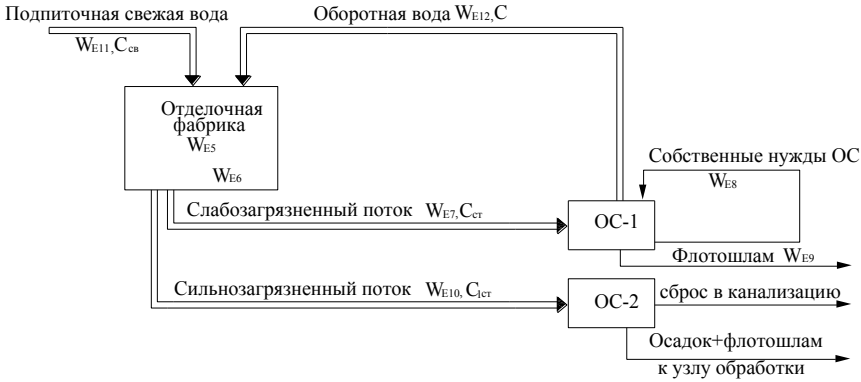
С целью разработки оптимальной схемы водного баланса сточные воды отделочного предприятия разделены по характеру специфических загрязнений и по их концентрации на два потока: слабозагрязненные и сильнозагрязненные. Такое разделение на потоки основано на концентрации содержащихся в сточных водах синтетических красителей. ПДС красителей для сброса в канализационные сети г. Алматы составляет 15 мг/дм^3. При концентрации красителей более 15 мг/дм^3 перед сбросом в систему городской канализации необходима предварительная очистка. В слабозагрязненный поток могут быть направлены промывные воды при условии, если $C_{ср} \leq$ ПДК=15 мг/дм^3. В связи с этим, к слабозагрязненному потоку отнесены промывные воды отбельного цеха (без грязных промывных вод) и воды от мыльно-промывных линий красильного цеха, расход указанных вод составляет 2380 м^3/сут. К сильнозагрязненному потоку отнесены сточные воды красильного, печатного, отделочного цехов и соответствующих химических станций, выделенные грязные промывные воды отбельного цеха. Общий расход сточных вод этого потока составляет около 1158 м^3/сут.

Физико-химический состав слабо- и сильнозагрязненных потоков сточных вод отделочной фабрики представлен в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели сточных вод	Поток сточных вод	
	слабозагрязненный	сильнозагрязненный
Взвешенные вещества, мг/дм^3	85-250	160-395
ХПК, мгO_2/дм^3	195-520	350-810
Сухой остаток, мг/дм^3	940-2200	2015-3120
СПАВ, мг/дм^3	7,3-37,0	17,5-65,5
Красители, мг/дм^3	2,5-9,45	25-58,5
РН	7-11	5,7-10

Представленная на Рис. 1 оптимальная схема водного баланса отделочного предприятия составлялась с учетом расходов воды на различные виды потерь, сбросов и добавления свежей технической воды, для компенсации ее расходов в системе оборотного водоснабжения.



W_{E6} – потери воды в технологическом процессе; W_{E7} – объем слабозагрязненного потока; W_{E8} – потери воды на собственные нужды ОС; W_{E9} – объем флотошлама; W_{E10} – объем сильнозагрязненного потока; W_{E11} – объем подпиточной свежей воды; W_{E12} – объем оборотной воды; $C_{св}$ – концентрация примесей в свежей технической воде; C – концентрация примесей в оборотной воде; $C_{ст}$ – концентрация примесей в слабозагрязненном потоке; $C_{1\,ст}$ – концентрация примесей в сильнозагрязненном потоке.

Рис.1. Схема водного баланса отделочного предприятия

При разработке рациональной системы оборотного водоснабжения на отделочных предприятиях нами использовался системный подход, который учитывал технологические, экономические, экологические и социальные параметры [2, с. 27; 3, с. 198].

С помощью сопоставления и анализа указанных параметров определяется наиболее эффективный и экономичный вариант водоочистных технологии и использования сточных вод, обработки осадков и оценки санитарного состояния водоемов.

Для технической оценки систем оборотного водоснабжения отделочных производств использовали два основных показателя:

1) коэффициент водооборота α_o определяемый по формуле:

$$\alpha_o = \frac{W_{E12}}{W}$$

где: W_{E12} – объем оборотной воды, $м^3$/сут.

W- общий объем водопотребления (стоков), $м^3$/сут.

2) коэффициент освежения оборотной системы $\alpha_{св}$, определяемый по формуле:

$$\alpha_{св} = \frac{W_{E11}}{W},$$

где W_{E11} -объем свежей подпиточной воды, $м^3$/сут;

$$W = W_{E12} + W_{E11}.$$

Эколого-экономическая оценка внедрения водосберегающих технологии в легкой индустрии рассматривался в тесной увязке с экономической эффективностью самого производства. Основная цель

создания повторно-оборотных систем водоснабжения – это достижение экологически чистых технологий, которые обеспечивает предотвращение загрязнения окружающей природной среды, и снижают потребление свежей воды в технологических процессах отделочных предприятий.

Как известно, при создании оборотных систем водоснабжения на указанных предприятиях не только уменьшаются потребление воды из природных источников и затраты на строительство очистных сооружений водоснабжения и канализации, но также появляются возможность получения дополнительной товарной продукции, сокращения расходов сырья и материалов [3, с. 201; 4, с. 50].

При оценке систем повторно-оборотного водоснабжения нами использовались также следующие показатели: расход реагентов (материалов) и электроэнергии на очистку сточных вод; количество отходов, образовавшихся при очистке и обработке осадков сточных вод; сумма годового экономического эффекта по приведенным затратам и прибыль от водооборота. Учитывались также такие экологические показатели, как: обработка, брикетирование и хранение осадков сточных вод на полигоне, состояние водного бассейна, флоры и фауны.

В настоящее время в нормативной и технической литературе отсутствуют научно обоснованные требования к качеству повторно-оборотной воды. Изучив технологию производства и технико-технологические характеристики водопотребителей, мы пришли к выводу, что применение только свежей технической воды не всегда оправдано. Технологическая вода, применяемая в отделочном производстве, должна быть разделена на две категории:

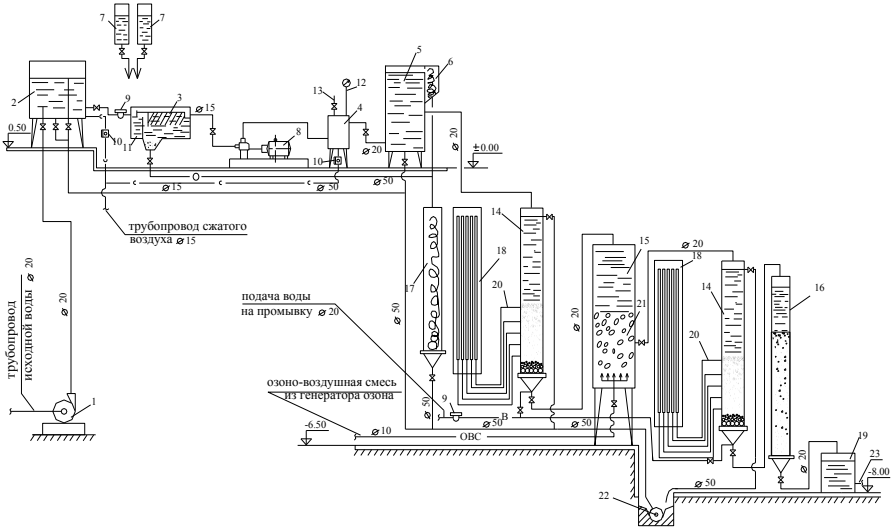
I категория – свежая техническая вода. Она необходима для приготовления материальных и красильных растворов на химических станциях и для промывки окрашенных материалов и изделий в последних промывных ваннах;

II категория – оборотная (очищенная) вода. Она нужна в процессах подготовки изделий к крашению (отбелка, отварка и другие), для грязных промывных ванн после крашения, для мытья технологического оборудования химических станций, трубопроводов, гидроуборки помещений.

Для проверки вышеизложенной концепции в экспериментальных условиях был разработан проект и смонтирована опытно-экспериментальная установка (Рис. 2) производительностью от 0,5 до 1 $м^3$/час. Установка работала в проточном режиме на реальных сточных водах и включала следующие сооружения по потокам:

– слабозагрязненный поток: усреднение, реагентная напорная флотация, фильтрование, ионный обмен (30% О сут). Очищенная вода подалась в систему повторно-оборотного водоснабжения, для обеспечения качества воды возможна доочистка озонированием (уточнялась в период пуско-наладочных работ);

– сильнозагрязненный поток: усреднение, коагулирование, тонкослойное отстаивание, напорная флотация. Далее очищенную сточную воду с соблюдением норм ПДС спускали в городскую систему канализации.



1-насос; 2-усреднитель; 3-тонкослойный отстойник; 4-напорный бак; 5-флотатор; 6-пеносборник; 7-баки реагентов; 8-насос-дозатор; 9-водомер; 10-игольчатый вентиль; 11-камера хлопьеобразования; 12-манометр; 13-вентиль; 14-зернистый фильтр; 15-контактный реактор; 16-ионообменный фильтр; 17-илоуплотнитель; 18-пьезометр; 19-резервуар очищенной воды; 20-пробоотборник; 21-насадка; 22-приямок; 23-трубопровод оборотной воды.

Рис. 2. Схема опытно-экспериментальной установки

Эффективность работы отдельных сооружений разработанной комплексной технологии очистки слабо- и сильнозагрязненных потоков сточных вод отделочного предприятия приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование сооружения	Взвешенные вещества		ХПК		Красители		СПАВ	
	мг/дм^3	%	мг/дм^3	%	мг/дм^3	%	мг/дм^3	%
Слабозагрязненный поток (доза коагулянта – 35 мг/ дм^3 по Al_2O_3)								
Усреднитель	180	-	340	-	3,2	-	20	-
Напорный флотатор	63	65	269	21	1,47	54	7,4	63
Зернистый фильтр (двухслойный)	7,2	96	245	28	1,2	62	7	65
Ионообменный фильтр	2	99	34	90	следы	-	2	90
Сильнозагрязненный поток (доза коагулянта – 150 мг/ дм^3 по Al_2O_3)								
Усреднитель	315	-	680	-	41,6	-	42,5	-
Тонкослойный отстойник	134	57,5	551	19	27,2	35	36,6	14
Реагентный напорный флотатор	69,3	78	354	48	9,2	77,8	14	67

В результате опытно-экспериментальных исследований разработана экологически чистая комплексная технология очистки и повторно-оборотного водоснабжения отделочного предприятия. Учтена возможность использования повторно-оборотной системы водоснабжения очищенного слабозагрязненного потока, а сильнозагрязненный поток после предварительной очистки, с соблюдением норм ПДС спускается в городскую канализацию. Это обеспечивает минимальный сброс со сточными водами – красителей, СПАВ и ТВВ в городскую канализацию, далее в водоемы, и тем самым обеспечивает экологическую безопасность окружающей среды в регионах размещения текстильных предприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Тойбаев К. Д., Таубалдиева А.С. Экологически эффективная повторно-оборотная система водоснабжения отделочных предприятий легкой индустрии. – Алматы: Изд. «Строительство и архитектура», КазГАСА, 2016. – 215 с.
2. Бекболотов А.Ж., Джайлообаев А.Ш. Вопросы социальной, экономической и экологической ценности воды // Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря, Алматы – Ташкент, 2003. – с. 27-32.
3. Тойбаев К.Д. Разработка рациональной системы оборотного водоснабжения суконных предприятий.- Алматы: Вестник КазГАСА, № 2 (48), 2013. –с.198-203.
4. Ильин В.И. Эффективный метод очистки сточных вод //Текстильная промышленность, №5, 2004. – с. 50-51.

УДК 628.512

Тагирова Люция Маратовна
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. И. Каримова
(Ташкент, Узбекистан)

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

Аннотация. *В данной статье говорится об использовании синтез-газа в качестве экологически чистого источника тепла и энергии. Показан один из путей решения проблемы, связанной с подводом и отводом тепла при получении синтез-газа. Описывается актуальность применения синтез-газа, усовершенствование и замена традиционных методов его получения с целью интенсификации процесса, снижению капиталовложений и эксплуатационных затрат.*

Ключевые слова: *синтез-газ, альтернативный источник энергии, углеводороды, катализатор, конверсия.*

Tagirova Lyutsiya Maratovna
Tashkent State Technical University named after I. Karimov
(Tashkent, Uzbekistan)

RELEVANCE OF SYNTHESIS GAS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Abstraction*. In this article, it is about the use of a synthesis gas as a green source of heat and energy. Current one way of solving the problem related to supply and heat removal of getting the synthesis gas. Is the urgency of a synthesis improvement, gas and a change of traditional methods of the receipt for the purpose of the process of intensification for discount in the investment and operational expenses.*

Keywords*: the synthesis gas, alternative energy source, hydrocarbons, catalyst, conversion.*

Традиционные энергоносители становятся все более дорогими. Потребность человечества и в частности научно-технического прогресса в доступности энергоносителей и постоянная угроза ограниченности запасов наиболее распространенных энергоносителей – нефти и газа, являющихся сырьем для получения энергии, в том числе и моторных топлив, масел, исходных компонентов нефтехимического синтеза, заставляет искать новые пути получения альтернативных источников энергии или самих углеводородов из имеющихся в природе веществ.

В связи с этим, обеспеченность энергоресурсами и нефтехимическим сырьем является обязательным условием успешного развития экономики любой страны. Основными источниками природного органического сырья служат нефть, природный газ, уголь, горючие сланцы и биомасса. В

настоящее время наиболее востребованными энергохимическими ресурсами являются нефть и природный газ. Добыча их приближается к максимально возможной и в недалеком будущем начнет снижаться.

В связи с этим возрастает значение других источников органического сырья – угля и биомассы. Для преодоления нехватки нефтяного сырья начинается крупномасштабное производство синтетического углеводородного топлива из ископаемых углей и возобновляемой биомассы. Предполагается, что путем химической переработки углей и биомассы (в основе которой лежат растворение, ожижение, пиролиз и газификация) можно будет получать практически все важнейшие продукты нефтехимии.

В настоящее время известно множество альтернативных источников энергии.

Нет никаких сомнений, что в обозримом будущем использование синтез-газа будет играть ключевую роль не только и не столько для производства "угольных" топлив (здесь трудно пока конкурировать с нефтяным топливом), но, прежде всего для целей органического синтеза. В настоящее время в промышленном масштабе по методу Фишера-Тропша разрабатываются промышленные способы получения этилена, этанола, бензина, низших ароматических соединении этиленгликоля, уксусного ангидрида. В 1926 году была опубликована работа Ф. Фишера и Г. Тропша «О прямом синтезе нефтяных углеводородов при обыкновенном давлении», в которой сообщалось, что при восстановлении водородом монооксида углерода при атмосферном давлении в присутствии различных катализаторов (железо - оксид цинка или кобальт - оксид хрома) при 270 ^{o}C получаются жидкие и даже твердые гомологи метана [1].

Так возник знаменитый синтез углеводородов из монооксида углерода и водорода, называемый с тех пор синтезом Фишера-Тропша. Смесь CO и H_2 в различных соотношениях, называемая синтез-газом, легко может быть получена как из угля, так и из любого другого углеродсодержащего сырья.

Метод Фишера – Тропша по превращению метана в более тяжелые углеводороды был разработан в 1923 году и реализован в промышленности Германии в 1940-х годах.

Почти все авиационное топливо в этой стране во время второй мировой войны производилось с помощью синтеза Фишера – Тропша из каменного угля. Впоследствии от этого способа изготовления моторных топлив отказались, так как топливо, получаемое при переработке нефти, до последнего времени было экономически более выгодным.

При получении жидкого топлива на основе синтеза Фишера - Тропша разнообразные соединения углерода (природный газ, каменный и бурый уголь, тяжелые фракции нефти, отходы деревообработки) конвертируют в синтез-газ (смесь CO и H_2), а затем он превращается в синтетическую «сырую нефть» - синтнефть. Это – смесь углеводородов, которая при последующей переработке разделяется на различные виды практически экологически чистого топлива, свободного от примесей соединений серы и азота. Достаточно добавить 10% искусственного топлива в обычное дизельное, чтобы продукты сгорания дизтоплива стали соответствовать экологическим нормам [2].

Еще более эффективной представляется конверсия газа в дорогостоящие продукты тонкого органического синтеза.

Конверсию газа в моторное топливо можно в целом представить как превращение метана в более тяжелые углеводороды:

$2nCH_4 + 1/2nO_2 = C_nH_{2n} + nH_2O$

Из материального баланса брутто-реакции следует, что массовый выход конечного продукта не может превышать 89%.

Реакция напрямую неосуществима. Конверсия газа в жидкое топливо (КГЖ) проходит через ряд технологических стадий (рис.1). При этом в зависимости от того, какой конечный продукт необходимо получить, выбирается тот или иной вариант процесса.

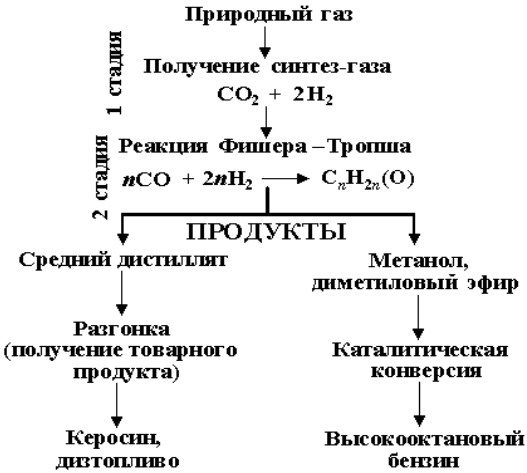


Рис. 1. Принципиальная схема конверсии синтез-газа в жидкие продукты (топливо).

Синтез Фишера-Тропша может рассматриваться как реакция восстановительной олигомеризации монооксида углерода, при которой образуются углерод-углеродные связи, и в общем виде она представляет собой сложную комбинацию ряда гетерогенных реакций, которую можно представить суммарными уравнениями:

$nCO + 2nH_2 \rightarrow (CH_2)n + nH_2O$,

$2nCO + nH_2 \rightarrow (CH_2)n + nCO_2$.

Продуктами реакции являются алканы, алкены и кислородсодержащие соединения, то есть образуется сложная смесь продуктов, характерная для реакции полимеризации. Первичными продуктами синтеза Фишера-Тропша являются a- и b-олефины, которые превращаются в алканы в результате последующего гидрирования. Природа применяемого катализатора, температура, соотношение CO и H_2 существенно сказываются на распределении продуктов. Так, при использовании железных катализаторов велика доля олефинов, тогда как в случае кобальтовых катализаторов,

обладающих гидрирующей активностью, преимущественно образуются насыщенные углеводороды.

В настоящее время в качестве катализаторов синтеза Фишера-Тропша в зависимости от поставленных задач (повышение выхода бензиновой фракции, увеличение выхода низших олефинов и др.) используются как высокодисперсные железные катализаторы, нанесенные на оксиды алюминия, кремния и магния, так и биметаллические катализаторы: железо-марганцевые, железо-молибденовые и др.

Альтернативные технологии получения качественных моторных топлив включают стадии газификации твердого сырья в смесь CO и H2 и последующего синтеза углеводородных смесей, используемых в качестве бензина, дизельного топлива или компонентов моторных топлив.

Жидкие продукты процесса Фишера-Тропша, образующиеся из синтез-газа на промотированных железных или кобальтовых катализаторах, содержат преимущественно неразветвленные парафиновые углеводороды. Фракции этих жидких продуктов могут использоваться в качестве дизельных и турбинных топлив с минимальной переработкой.

Осуществление процесса Фишера – Тропша в жидкой фазе с использованием суспензии катализатора дает возможность перерабатывать синтез-газ с высоким содержанием CO в качественные жидкие топлива. Применение синтез-газа с высоким отношением CO/H2 позволяет исключить стадию конверсии CO водяным паром, которая обычно используется для получения дополнительного количества H2, и повысить термическую эффективность процесса [3].

Большие трудности в практическом осуществлении всех методов конверсии метана связаны со значительным тепловым эффектом, который создают проблему подвода или отвода тепла. В углекислотной конверсии метана при 700 - 800 °C на многих никелевых и платиновых катализаторах достигается равновесная конверсия в синтез-газ CO + H2. В этих условиях одновременно с реакцией осуществляется взаимодействие монооксида углерода с водяным паром.

$CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$ $\Delta H = -41$ кДж/моль

Протекание этой реакции приводит к тому, что в равновесии отношение CO:H2 оказывается меньше 1, а конверсия CO2 больше конверсии CH4. Лишь при 900 °C и атмосферном давлении выход H2 и CO приближается к 100%, а отношение H2O/CO к нулю. С повышением температуры выход водорода и CO возрастает, достигая предела вблизи 900 °C. С ростом давления равновесная конверсия уменьшается.

В этой статье одним из путей решения проблемы, связанной с подводом и отводом тепла при получении синтез-газа, является разработка процесса комбинированной конверсии смеси CH4 + CO2 + H2O + O2, в котором бы без дополнительного подогрева сочетались реакции:

1) паровая конверсия

$CH_4 + H_2O \leftrightarrow CO + 3H_2$ $\Delta H = +206$ кДж/моль

2) парциальное окисление кислородом

$CH_4 + 1/2O_2 \leftrightarrow CO + 2H_2$ $\Delta H = -35{,}6$ кДж/моль

3) углекислотная конверсия

$2CO + 2H_2 \leftrightarrow CH_4 + CO_2$ $\Delta H = +247$ кДж/моль

4) паровая конверсия CO

$CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$ $\Delta H = -41$ кДж/моль

Такую термонейтральную (автотермическую) конверсию можно осуществить, комбинируя углекислотную (3) и кислородную (2) конверсию метана в системе $CH_4 + CO_2 + O_2$. Термодинамический расчет процесса комбинированной конверсии, включающей реакции (2), (3) и паровой конверсии CO (4), показывает, что в смеси 50% CH_4 + (50 - x)% CO_2 + x% O_2 при 800 °C термонейтральность достигается при x = 23%. В реакции смеси 50% CH_4 + 27% CO_2 + 23% O_2 при 800 °C и 1 атм равновесные выходы составляют: 49,3% H_2 и 36,5% CO, т.е. соотношение CO:H_2 сильно отличается от единицы.

В настоящее время проводятся интенсивные разработки по усовершенствованию и замене традиционных методов получения синтез-газов на более усовершенствованные, с целью снижения капиталовложений и эксплуатационных затрат.

Сегодня синтез-газ используется в химической промышленности для получения различного сырья. Кроме этого, он также используется в качестве экологически чистого источника тепла и энергии. Сжигая синтез-газ можно получить достаточно большое количество тепла, которое можно использовать в самых различных целях.

Кроме этого, синтез газ используется в качестве исходного сырья для метилового спирта и синтетического жидкого топлива, которое по своим характеристикам ни в чем не уступает традиционному.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Шелдон Р. А. Химические продукты на основе синтез-газа: Пер. с англ. Москва: Химия, 2013. С. 49-53.
2. Ковалёв В.Е., Гусев А.Л., Шалимов Ю.Н. // Альтернативная энергетика и экология, 2012. № 6. С. 20–25.
3. Маматов С.П., Сафаев М. и др. Получение синтез газа из отходящих газовых потоков // Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них: Материалы республиканской научно-технической конференции.-Ташкент, 2015. С. 193-195.

УДК 633.62

Nilufar Hamrabayeva
Tashkent architecture building institute
(Tashkent, Uzbekistan)

ON THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR SEISMIC RISK REDUCTION IN THE URBAN AREA

Аннотация. *Масштаб сейсмического риска в районе крупного города тесно связан с уязвимостью общество и экономическим ущербом. В условиях большого города, как город Ташкент с развитой коммунально-энергетической сетью (КЭС), при реализации сейсмического риска размер экономического ущерба огромен. В среднем в половине зданий, частично разрушенных и обвалившихся, возможно возникновение пожаров. Причинами возникновения пожаров являются короткие замыкания в сетях электроснабжения и утечки газа из-за нарушений герметичности системы газоснабжений зданий различного назначения (жилых и т.д.).*

Ключевые слова*: сейсмический риск, сооружения, инфраструктура, люди, экосистем, разрушения, смерть, загрязнения, элементы гео и био разнообразия, региональное, локальный, процессы, сейсмическая зона, инфраструктура, ущерб, потенциал.*

Abstract. *The scale of seismic risk in the area of a large city is closely linked to the vulnerability of society and economic harm. The notion of damage is used to express the value of loss of society. We differentiate direct and indirect damage. Direct damage is related directly to instant manifestations of seismic processes in the earthquake zone. Indirect damage is associated with decreased productivity in various sectors of the economy. This damage component can manifest itself both directly after the quake, and over a period of several years. In a big city, as the city of Tashkent with well-developed municipal energy network (MEN), the seismic risk of economic damage is huge in size. On average, in the half of the buildings, partially destroyed and fallen off, there are the of the fires.*

Keywords: *seismic risks, buildings, developed municipal, people, ecosystems, defeat, destruction, death, pollution, etc. elements of geo-and bio-diverse, regional, local, processes, earthquake zone, infrastructure, damage, potential.*

Recent seismic risks have become associated with the effects of earthquakes, understanding it as the probability of loss of human society caused by losses of the population, damage to property and economic losses from earthquakes and time period [1]. The main indicators of risk are:

– damaged, destroyed buildings and structures within the cities and settlements, damage to railways, roads, other infrastructure, characterizing the full and specific physical (engineering) risks;

– destruction and damage of objects and the surrounding natural environment describe the full and specific economic risks; the death and casualty (wounded, stress, loss of property), illustrating the complete social and personal risks;

– defeat, destruction, death, pollution, etc. elements of geo-and bio-diverse ecosystems that characterize the level full and specific environmental risks.

Main parameters of risk are the vulnerability and damage. The earthquake-related vulnerability is understood by the object property and people lose their ability to fulfill their natural and (or) set of functions as a result of their defeat in seismic risk [1, 2, 3]. General scheme of seismic risk analysis on any laree (regional, local, and within the framework of the system "person-environment") is performed in the following sequence: identification and prediction of seismic hazard; based vulnerability assessment of population and economy; differential and integral evaluation of the seismic risk losses; development of measures for seismic risk management [1, 2].

Earthquakes of high intensity led to a sharp increase in the likelihood of "fields of danger" with affecting factors. Risk is defined as the threat of dangerous factor and the vulnerability of the system "person-environment". People, group of people or a men who are at the moment of seismic risk realization in the field of seismic risk hazards, generated in our homes, schools, workplaces and public places, exposed to dangerous damaging factors.

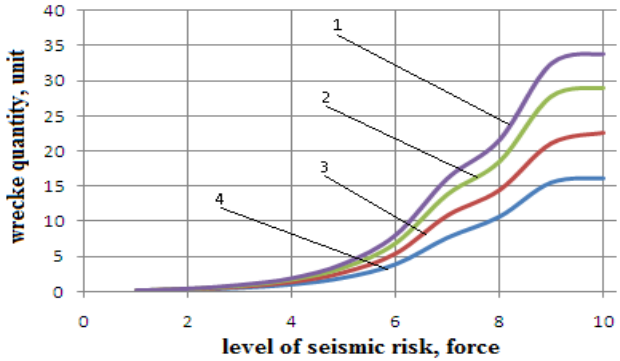
The notion of damage is used to express the value of loss of society, in the form of so-called economic damages. We differentiate direct and indirect damage. Direct damage related directly to instant manifestations of seismic processes in the earthquake zone. Indirect damage is associated with decreased productivity in various sectors of the economy. This component of damage can manifest itself both directly after the quake, and over a period of several years. It can be estimated as the difference between the income from the production of goods and services before and after the earthquake with less extra cost for the liquidation of its impact and recovery [1, 2]. In a big city, as the city of Tashkent with well-developed municipal energy network (MEN), the seismic risk of economic damage is huge in size. On average, in the half of the buildings, partially destroyed and fallen off, there can be the fires. The fire's cause enormous economic damage to life, property and production capacity. It is therefore advisable to develop and introduce technical means for the prevention of fires in the ruined city. It is well known that the causes of the fires are short circuits in networks of electricity and gas leakage owing to of tightness of the gas supply system various buildings (residential, etc.).

The number of accidents, in the municipal energy networks (MEN) is determined from the condition that 1 sq. km of the ruined city has 6-8 crashes. The number of accidents, of municipal energy networks (MEN) is determined from the condition that 1 sq. km of the ruined city has 6-8 accidents:

$$K_{MEN} = 8 \cdot S_{des} \quad (1)$$

where S_{des}- is the area of the ruined urban area, m^2.

For clarity, we have the formula (1) a number of accidents forecast in the municipal energy networks on the square of the ruined city's 10000 five-storied and nine-storied residential and administrative buildings with built-up density of 30, 40, 50 and 60% [4]. The forecast results are presented in figure 1and 2.The graphs shows the level of seismic risk at the ten-force scale in the



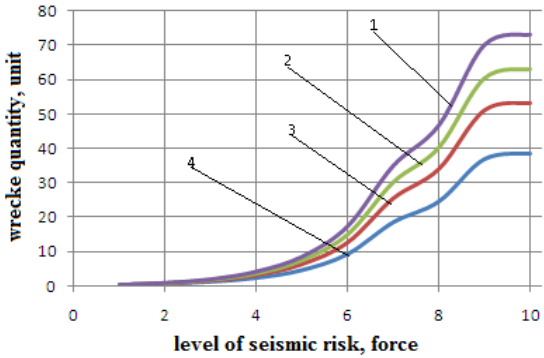
1, 2, 3, 4 – when density of building 60, 50, 40, 30 percent

Fig.1.Accidents MEN the ruined part of the cycling city five-storied buildings

ruined part of the city's five-storied buildings, with the density of building of 30-60 percent there will be 15-34 accidents in MEN. The ruined part of the city's buildings, with a density of nine-storied building, 60 percent, 30.40 has 39-73 accidents MEN. In crashes at MEN people may be injured as a result of electrocution, gas poisoning, fires that occur due to short circuits and gas fires. The average number of fires is calculated using the following formula:

$$T_{fire} = 0{,}5P_j \text{ unit,} \quad (2)$$

where P_j - is the number of partly destroyed and fallen off buildings. For clarity, we have the formula (2) of a number of fires in the forecast area of the ruined city's 10000 residential and administrative buildings. The forecast results are presented in figure 3. Fires in residential and administrative buildings arise from short circuits and fire gas accidents in the MEN. Development and implementation of technical solutions for the prevention of fires due to accidents of MEN will dramatically reduce the level of damage and reduces the extent of seismic risk in an urban area. To prevent occurrences of fires in the electricity and gas supply systems it is necessary to automatically and autonomously disconnecting the means for supply of electricity and natural gas. For this purpose, we have developed technical solutions for the prevention of fires in the destroyed parts of the city by Instant shutoff of electrical energy and natural gas, which can trigger earthquakes with 4-5 points on the MSK scale.



1, 2, 3, 4 – when building 60, 50, 40, 30 percent

Figure 2: Breakdown in the MEN in the ruined town area with nine-storied buildings

It is known that for supplying electric energy to the residential and office buildings there are used the decreasing substation transformers. These are installed the safety relay in case of damage. In the transformers and their connections with other elements of power supply system's following damage may arise (emergency mode): inter-phase circuit current in the windings and meek on single-phase short circuit to in earth when installed in networks with grounded neutral and between the turns of the windings (shorting), lowering of the oil is not valid. The anomalous modes are: external short circuits and overload, resulting in the emergence of the transformer windings of high currents, particularly at external short circuits, reduction of the oil level is below a certain limit [4]. However, they do not work and do not react to seismic vibrations. To protect against external short circuits currents a maximum current protection, is used acting as a backup in case of other protection defenses. In addition, maximum current protection works as principal during a short circuit in the dead zone of the current cutoff if it is installed. Protection from overload currents is in the form of over current protection in the same phase. It is usually the signal with the corresponding exposure time [4]. It also sleeps with earthquakes. To turn off the electricity supply in seismic risk we have developed seismic switch. It is installed with over current protection relays. Device and circuit diagram of switch power supply from seismic transformer are shown in the figure 4. Seismic switch functions as follows. At the earthquake in 4 and more points intensity load 8 under the action of forces of elasticity is dumped plate 7 into the funnel 6 springs and it under the influence of the gravitational force falls to the saddle-contactor 5. This one instantly closes contacts 4 and inter-phase short circuit occurs. Activates the relay transformer over current protection. Instantly turns off the electric power supply. Seismic switch operates automatically and autonomously. Load 8 switch is in a seismic unstable equilibrium.

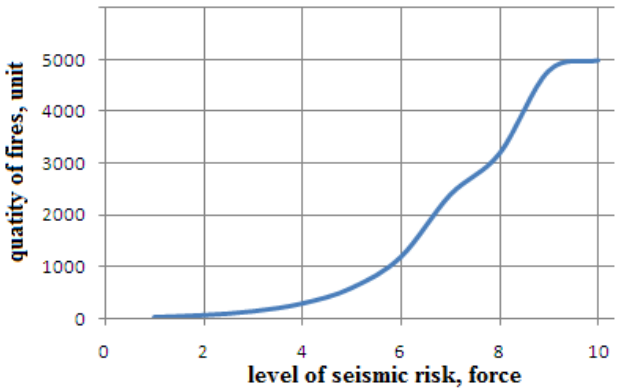


Fig.3. Number of fires in residential and office buildings

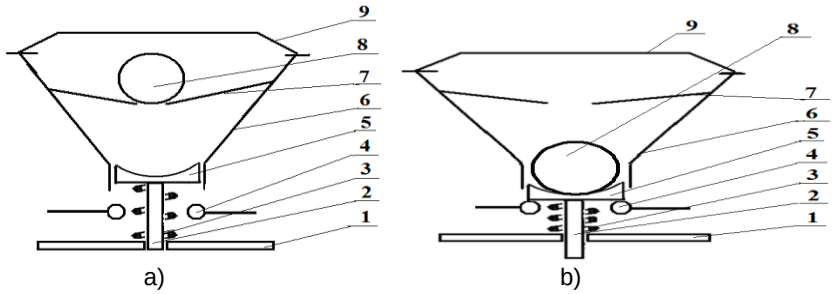
When mixing the weight Center of mass falls 9. At rest the weight hold by force the resistance movement. Its value depends on the gravity and geometrical shape of the weight. In seismic switch the load in the form of a sphere has been installed. Weight was adopted in view of the strength of the spring and elasticity of total weight rod and saddle-trailer. The condition must be true $G_m >> F_{np}$ (where G_m - is the force of gravity load, N; F_{np} -the power of elasticity of a spring, N). Calculation of gravity load switch takes into account a seismic next time, which measure the intensity of earthquakes to disconnect electricity or gas. To do this, set the bias conditions in the form of a ball, the cargo is in unstable equilibrium. The equation of motion of a weight:

is derived $P_{in} = G_m \cdot f_{res}$ (3)

from here, after transformation

$$\bar{a} = g \cdot f_{res}, \text{м/с}^2, \quad (4)$$

where $\bar{a}$ -is the value of the acceleration of the center of mass of the cargo at



a- general view; b-in working order; 1-body; 2-rod; 3-spring; 4-pins short circuit; 5--saddle-contactor; 6-hopper; 7-vane springs; 8-globus cargo; 9-cover

Figure 4: Seismic power switch

the quake's intensity (I), force; f_{res}-coefficient of resistance of cargo movement.

Acceleration, seismic tremors transferred which attached to the mass of a non-structural element, you can calculate the empirical formula proposed by the authors of the work [3, 6, 7]:

ℓg = - 0,21+0,34I 0,33, см/с2, (5)

ℓg = 0,167 + 0,3I 0,43 см/ с2, (6)

where $\overline{a}$ - is the average acceleration of oscillations of the Earth's surface, cm/s2; (I)-is the intensity of the quake, score.

The value of intensity (I) in turn depends on the magnitude of the quake; the distance between the epicenter of the quake and the location of the district where the buildings are from the soil, from the level of groundwater, from the depth of location of epicenter of tremors [3, 6, 7]. Equation (5) and (6) we write as follows:

$$\overline{a} = 10^{(-0,21+0,34\ I\pm\ 0,33)}, \quad (7)$$

$$\overline{a} = 10^{(0,167+0,3\ I\pm\ 0,43\ )}. \quad (8)$$

We determine the value of the coefficient of resistance movement at intensity of the earthquake 4 hits the formula (7.8):

$$a = 10^{0,3\cdot I+0,6} = 10^{0,3\cdot 4+0,6} = 0,63, \text{ sm/s}^2.$$

From equation (4) we determine the value of the coefficient of resistance movement of cargo:

$$f_{res} = \frac{a}{g} = \frac{0,63}{9,8} = 0,064.$$

Given that the load in the form of a sphere and vane springs (fig. 4) seismic switch made of metal, its sensitivity is increased by an order of magnitude. The response time of the seismic energy flow switch is adjustable over a wide range and is determined by the following formula:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \quad (9)$$

where *h* -is the height of the cargo above the saddle- contactor, m.; g- is the acceleration due to the gravity, g = 9,82m/s^2.

If the value is equal to the response time t=0,1s, the

$$h = \frac{g\cdot t^2}{2} = \frac{9,8\cdot(0,1)^2}{2} = 0,048 \text{ m.}$$

Seismic response time of electrical energy switch should be set to 0.1 second, because the length of the Tashkent earthquake focal zone 2-3seconds [3].

Gas supply system in buildings designed for uninterrupted gas supply to consumers from a source [4]. Apartment buildings are most often attached to the pipeline of low pressure (fig. 5). In the absence or inadequate capacity there is connection of apartment houses to medium-and high-pressure pipelines with the obligatory installation of gas supply regulation point (fig.5). Gas supply system of the building consists of branches built-in networks, in the building of domestic

natural gas pipelines, gas appliances and fittings. In the industrial networks there is inlet piping. Branches are used to supply gas from the street network in the domestic network. Residential gas lines are developed a branch and bring gas to individual buildings and inlets. The inputs are suitable for pumping gas in the internal piping. They join courted or directly to the branch pipeline. Internal pipelines are used for gas distribution between users inside the building.

REFERENCES

1. Mavlyanova N.G., Inagamov R.Sh., etc. The method of seismic risk assessment for the territory of Uzbekistan//Materials of the International Conference "The problem of seismic hazard assessment, earthquake risk and earthquake prediction"-Tashkent: Uzbek Academy of Sciences, 2004. - p. 73-77.
2. Mavlyanova N.G., Inagamov R.Sh. Problems of seismic risk assessment in Uzbekistan//Proceedings of the geographical society, vol. 23. – Tashkent: Fan. - P.55-57.
3. L.M. Plotnikova, B.S. Nurtaev, S.s. Seiduzova, D. B. Djalalov. Evaluation of seismic hazard for Tashkent, in light of the seismic risk.// Geology and mineral resources. 2/99. – P. 40 -45.[4] A. Hamrabaeva, S. S. Sulaymanov. Forecasting the effects of destructive earthquakes in urban area//Vestnik TashSTU. Tashkent 2011. No. 1. P. 173-178.
4. Budzko I.A. Zul N.M. Electricity for agriculture. – M: Agropromizdat, 1990.

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 53.01/.09

Акимбеков Ерлан
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Астана, Казахстан)

РАДИАЦИОННЫЕ ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЕ В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ

Аннотация. *В данной статье рассматривается механизмы радиационного дефектообразования в ионно-молекулярных кристаллах. Приведены примеры механизмов дефектообразовании в кристаллах. А также отмечены о применении радиационных дефектов в кристаллах и возникновения точечных дефектов.*

Ключевые слова: *кристаллические решетки, дефект, точечные дефекты, радиационные дефектообразование, щелочно-галоидные кристаллы.*

Akimbekov Erlan
Saken Seifullin Kazakh Agro Technical University
(Astana, Kazahstan)

RADIATIVE DEFECT FORMATION IN IONIC CRYSTALS

Abstract. *This article discusses the mechanisms of radiation defect formation in ionic and molecular crystals. Examples of mechanisms of defect formation in crystals. Also marked on the application of radiation-induced defects in crystals and about the occurrence of point defects.*

Keywords: *crystal lattice defects, point defects, radiation defect formation, alkali-halide crystals.*

Радиационные дефекты – это структурные повреждения кристаллов при облучении их потоками ядерных частиц и электромагнитным (гамма-, рентгеновским) излучением. Структурные повреждения вызывают механических и других физических свойств кристаллов.

Дефектами называются любые отклонения от периодической структуры кристаллическоой решетки. В основном дефекты делятся на два вида: точеные и протяженные. В точечных дефектах искажение решетки сосредоточены в окрестностях одного узла, то есть локолизованы расстояниях равных межатомного расстояния. Протяженные дефекты по особенностям делятся на следуюшие виды: линейные, плоскостные и объемные. Их размеры в одном, двух и трех направлениях соответственно существенно превышают межатомного расстояния.

Во многих работах отмечались, что концентрации точечных дефектов в кристаллах можно создать путем облучения их квантами электромагнитного излучения или частицами больших энергии. Дефекты, созданные таким путем в кристаллах называются радиационными дефектами. Радиационные дефекты определяют физические свойства кристаллов.

В результате взаимодействия частиц и квантов либо с ядерной, либо с электронной подсистемами кристаллической решетки в твердых телах могут возникать радиационные повреждения. Это повреждение приводит к радиационным деффектообразованием в ионно-молекулярных ШГК кристаллах. Наблюдении разных авторов показали, что различают две группы механизмов радиационного создания нарушений в твердых телах – ударные электронные механизмы.

Исследование электронных возбуждений и образования дефектов в чистых и активированных щелочно-галоидных кристаллах (ЩГК) изучались многими авторами в течение нескольких лет. Большое внимание, которое привлекают ЩГК, связано с тем, что они в течение многих лет являются важнейшими модельными объектами для физики дефектов в кристаллах, спектроскопии центров люминесценции, теории экситонов и других разделов физики твердого тела и физической оптики. Многими авторами также были изучены много физических явлении, это- автолокализация дырок в идеальных решетках [1], образоование дефектов с распадом электронных возбуждений [2], развитие теории экситонов и полярной теории [3]. Также были исследованы чистые и активированные щелочно-галоидные кристаллы.

Ударные механизмы создания радиационных дефектов более хорошо изучены в полупроводниках и металлах при действии на них быстрых нейтронов, протонов, электронов и т.д.

Авторами [4] также изучены радиационное дефектообразование в кристаллах фтористого стронция и кальция активированных двухвалентными ионами кадмия и цинка. В работе авторы данной работы получили пара разноименно заряженных дефектов, распределенных хаотично, которые создают вокруг себя локальные электрические поля.

К практическому применению радиационных дефектов в кристаллах в последнее время сосредоточен в основном трех направлениях: использование генерации радиационных дефектов для сознательного свойств кристаллов в выгодным для техники направлении (материаловедение), борьба с вредными изменениями свойств твердых тел, в условиях сильного обучения ионизирующими излучениями (в ядерных реакторах, ускорителях, космоса и т.д.), использование радиационных дефектов для записи и хранения информации в твердых телах (дозиметры, ячейки памяти).

Результаты исследовании показали, что если энергия бомбардирующей частицы достаточна для смещения атома из узла кристаллической решетки в междоузлие могут возникнуть радиационный дефект. Первичные радиационные, т.е. междоузельный атом и вакансия, дефекты весьма подвижны и нестабильны при комнатных температурах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ч.Б. Лущик, А.Ч. Лущик. Распад электронных возбуждений с образованием дефектов в твердых телах. Наука, М. (1989). 264 с.
2. K.S. Song, R.T. Williams. Self-trapped excitons. Springer series in solid state sciences. V. 105 / Ed. M. Cardona. SpringerVerlag, Berlin (1993). 396 p.
3. К.С. Бактыбеков. Люминесценция и радиационно-стимулированные процессы в кристаллах с комплексными анионами или катионами [Текст]:

автореферат дис.... д-ра физ.-мат. наук: 01.04.07 / К. С. Бактыбеков. - Алматы, 1996. - 33 с.: ил. - Библиогр.: с. 29-32

4. Е.В. Егранов, Е.А. Раджабов, А.И. Непомяных и др. Радиационное дефектообразование в кристаллах фтористого стронция и кальция активированных двухвалентными ионами кадмия и цинка., Институт геохимии имени А.П.Виноградова Сибирского отделения Россиской академии наук., Иркутск, Россия, Физика твердого тела 2008, том 50, вып. 9.
5. T.A. Kuketaev Influence of phase transition in crystals on radiation-induced processes / T.A.Kuketaev, L.M.Kim // 12th international conference on radiation physics and chemistry of inorganic materials. — Tomsk, 2003. — P. 45–46.
6. К.С. Бактыбеков, А.А. Баратова XIV международная молодежная конференция по люминицениции и лазерной физике., тезисы лекции и докладов, 18стр., 2014 г.

УДК 517.956.6

Мамажонов Мирза, Шерматова Хилолахон Мирзаевна,
Мамадалиева Хосиятхон Ботиржон кизи
Кокандский Государственный Педагогический Институт,
Ферганский Государственный Университет
(Коканд, Фергана, Узбекистан)

ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В ВОГНУТОЙ ШЕСТИУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *Настоящая статья является примером применения методов построения решения, интегральных и дифференциальных уравнений. Здесь рассматривается уравнение параболо-гиперболического типа вида* $\frac{\partial}{\partial y}(Lu)=0$. *Доказывается теорема об однозначной разрешимости поставленной задачи.*

Ключевые слова*: дифференциальные и интегральные уравнения, метод построения решения, краевая задача, параболо-гиперболический тип, однозначная разрешимость.*

Mamazhonov Mirza, Shermatova Hilolakhon,
Mamadaliyeva Khosiyatkhon
Kokand State Pedagogikal Institution
(Kokand, Uzbekistan)

Abstract*. This article an example of the application of metods for constructing solution, of integral and differential equations. Here we consider the equation of parabolic-hyperbolic type* $\frac{\partial}{\partial y}(Lu)=0$. *We prove a theorem on the unique solvability of putting problem.*

Key words*: differential and integral equations, a method of constructing solutions, boundary problems, parabolic-hyperbolic type, unique solvability.*

При изучении задач математической физики применяются методы дифференциальных и интегральных уравнений. Настоящая статья является примером применения этих методов к решению одной краевой задачи для уравнения третьего порядка параболо-гиперболического типа в вогнутой шестиугольной области.

В настоящей работе ставится и исследуется одна краевая задача в области D для уравнения

$$\frac{\partial}{\partial y}(Lu)=0, \tag{1}$$

где

$$Lu = \begin{cases} u_{1xx} - u_{1y}, & (x,y) \in D_1, \\ u_{ixx} - u_{iyy}, & (x,y) \in D_i \quad (i = 2,3), \end{cases}$$

$$u(x,y) = u_i(x,y), (x,y) \in D_i \quad (i = 1,2,3),$$

$$D = D_1 \cup D_2 \cup D_3 \cup J_1 \cup J_2, \quad D_1 = \{(x,y) \in R^2 : 0 < x < 1, \ 0 < y < 1\},$$

$$D_2 = \{(x,y) \in R^2 : -1 < y < 0, \ 0 < x < y+1\},$$

$$D_3 = \{(x,y) \in R^2 : -1 < x < 0, \ 0 < y < 1\},$$

$$J_1 = \{(x,y) \in R^2 : y = 0, \ 0 < x < 1\}, \quad J_2 = \{(x,y) \in R^2 : x = 0, \ 0 < y < 1\},$$

то есть $D-$ прямоугольник с вершинами в точках $A(0;0)$, $B(1;0)$, $B_0(1,1)$, $A_0(0,1)$, D_2- треуголник с вершинами в точках $A(0;0)$, $B(1;0)$, $C(0,-1)$, D_3- прямоуголник с вершинами в точках $A(0;0)$, $D(-1,0)$, $D_0(-1,1)$, $A_0(0,1)$, J_1- открытый отрезок с вершинами в точках $A(0;0)$, $B(1;0)$, J_2- открытый отрезок с вершинами в точках $A(0;0)$, $A_0(0,1)$.

Кроме того область D_2 представим в виде $D_2 = D_{21} \cup D_{22} \cup AE_1$, здесь D_{21} - треуголник с вершинами в точках $A(0;0)$, $B(1;0)$, $E_1\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$, D_{22} - треуголник с вершинами в точках $A(0;0)$, $C(0;-1)$, $E_1\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$, AE_1- открытый отрезок с вершинами в точках $A(0;0)$, $E_1\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$, то есть

$$D_{21} = \left\{(x,y) \in R^2 : -\frac{1}{2} < y < 0, \ -y < x < y+1\right\},$$

$$D_{22} = \left\{(x,y) \in R^2 : 0 < x < \frac{1}{2}, \ x-1 < y < -x\right\},$$

$$AE_1 = \left\{(x,y) \in R^2 : 0 < x < \frac{1}{2}, \ y = -x\right\}.$$

Для уравнения (1) ставится следующая

<u>Задача 1.</u> Требуется найти функцию $u(x,y)$, удовлетворяющую следующим условиям:

1) непрерывна в замкнутой области $\overline{D}$;
2) удовлетворяет уравнению (1) в области D при $x \neq 0, \ y \neq 0$;
3) удовлетворяет следующим краевым условиям:

$$u_1(1,y)=\varphi_1(y),\quad 0\le y\le 1, \tag{2}$$

$$u_3(-1,y)=\varphi_2(y),\quad 0\le y\le 1, \tag{3}$$

$$u_3(x,0)=f_1(x),\quad -1\le x\le 0, \tag{4}$$

$$u_{3y}(x,0)=f_2(x),\quad -1\le x\le 0, \tag{5}$$

$$u_{3yy}(x,0)=f_3(x),\quad -1\le x\le 0, \tag{6}$$

$$u_2\big|_{BC}=\psi_1(x),\ 0\le x\le 1, \tag{7}$$

$$\left.\frac{\partial u_2}{\partial n}\right|_{BC}=\psi_2(x),\ 0\le x\le 1, \tag{8}$$

4) и удовлетворяет следующим непрерывным условиям склеивания на отрезках J_1 и J_2:

$$u_1(x,0)=u_2(x,0)=\tau_1(x),\ 0\le x\le 1, \tag{9}$$

$$u_{1y}(x,0)=u_{2y}(x,0)=\nu_1(x),\ 0\le x\le 1, \tag{10}$$

$$u_{1yy}(x,0)=u_{2yy}(x,0)=\mu_1(x),\ 0\le x\le 1, \tag{11}$$

$$u_1(0,y)=u_3(0,y)=\tau_2(y),\ 0\le y\le 1, \tag{12}$$

$$u_{1x}(0,y)=u_{3x}(0,y)=\nu_2(y),\ 0\le y\le 1, \tag{13}$$

Здесь $\varphi_i\ (i=1,2), \psi_j\ (j=1,2),\ f_k\ (k=1,2,3)$ – заланные достаточно гладкие функции, n – внутренняя нормаль к прямой $x-y=1$, а $\tau_1,\nu_1,\mu_1,\tau_2,\nu_2$ – неизвестные пока достаточно гладкие функции, кроме того выполняются следующие условия согласования: $\tau_1(0)=\tau_2(0)=f_1(0),\ \ \nu_1(0)=\tau_2'(0)=f_2(0),\ \ \mu_1(0)=f_3(0), \tau_1(1)=\varphi_1(0)$.

Здесь мы укажем лишь идею решения задачи 1.

Для решения поставленной залачи 1 перепишем уравнения (1) в виде

$$u_{1xx}-u_{1y}=\omega_1(x),\quad (x,y)\in D_1, \tag{14}$$

$$u_{ixx}-u_{iyy}=\omega_i(x),\quad (x,y)\in D_i\quad (i=2,3), \tag{15}$$

где $\omega_i(x)\,(i=1,2,3)$ – неизвестные пока достаточно гладкие функции.

Введем обозначения: при $i=2$

$u_2(x,y)=u_{2i}(x,y),\ \omega_2(x)=\omega_{2i}(x)$ в $D_{2i}\ (i=2,3)$, $D_2=D_{21}\cup D_{22}$.

В области D_{21} запишсывая решение уравнения (15) ($i=2$), удовлетворяющее условиям (9), (10) и удовлетворяя условию (8), после некоторых вычислений, находим $\omega_{21}(x)$. Затем удовлетворяя условию (7)

после некоторых выкладок, имеем первое соотношение между неизвестными функциями $\tau_1(x)$ и $\nu_1(x)$.

Теперь дифференцируя уравнение (14) по y, в полученном уравнении и в уравнение (15) при $i=2$ переходя к пределу при $y \to \pm 0$ с учетом условий (9)-(11), получим две соотношения между неизвестными функциями $\tau_1(x)$, $\nu_1(x)$ и $\mu_1(x)$. Исключая из этих двух уравнений функцию $\mu_1(x)$ и интегрируя полученное уравнение дважды от 0 до 1, мы получим второе соотношение между неизвестными функциями $\tau_1(x)$ и $\nu_1(x)$. Исключая из двух соотношений между этими функциями функцию $\nu_1(x)$, мы получим обыкновенное дифференциальное уравнение относительно $\tau_1(x)$. Решая это уравнение, находим функцию $\tau_1(x)$ и тем самым, решение задачи 1 в области D_{21}.

Аналогично решается задача 1 и в области D_{22}. При решении поставленной задачи 1 в областях D_3 и D_1 были применены продолжения и интегральных уравнений.

Замечание. Отметим, что в [1, 2] был рассмотрен ряд краевых задач для уравнений третьего и четвертого порядков параболо-гиперболического типа в области с характеристической линией изменения типа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажанов М. Краевые задачи для уравнений параболо-гиперболического типа. Ташкент, «Фан», 1986, 220 с.
2. Джураев Т.Д., Мамажанов М. Дифференц. уравнения. 1986, т. XXII, №1, с. 25-31.

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые научно-педагогические работники учебных заведений, аспиранты, соискатели и студенты. Приглашаем Вас принять участие в

XXIII Международной научной конференции
«Актуальные научные исследования в современном мире».
(26-27 марта 2017 г.)

Для участия в конференции необходимо до **25 марта 2017 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

Рабочие языки конференции: *українська, русский, english, polski, беларуская, казақша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, Հայերեն*

Планируется работа следующих секций:

1. АРХИТЕКТУРА
2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
3. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ
4. ВОЕННЫЕ НАУКИ
5. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ
6. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ
7. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ
8. КУЛЬТУРОЛОГИЯ
9. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ
10. МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ
11. НАУКИ О ЗЕМЛЕ
12. ПЕДАГОГИКА
13. ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ
14. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
15. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ
16. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
17. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
18. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
19. ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ
20. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ
21. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
22. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ
23. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
24. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ
25. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ
26. ЭКОЛОГИЯ
27. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
28. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

Для участия в конференции необходимо до **25.03.2017 г. (включительно)** отправить на электронный адрес: iscience.in.ua@gmail.com:

1.Текст статьи (оформлен в соответствии с нижеприведенными требованиями)

2.заявку участника;

3.копию документа об оплате орг.взноса в электронном виде или (СНГ. Отправить на email №перевода и название системы перевода. Украина (сума, дата, время и ФИО плательщика).

4.личную фотографию в формате.jpeg (по желанию).

В теме письма необходимо указать Вашу фамилию и.о., например: (**Федоренко О.Е.**)

Обратите внимание информационный отдел обязательно отправляет подтверждение о получении материалов к публикации в течении

суток после Вашего отправления материалов. В случае отсутсвия уведомления продублируйте Ваше письмо или уточните за номером телефона (Viber) +38 (096) 5399899

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

1. Объем материала от 3 до 8 страниц набранного текста (каждая следующая полная или неполная страница оплачивается дополнительно) оформленного в текстовом редакторе Microsoft Word, файл в формате.doc или.docx (шрифт 14, Times New Roman, интервал 1,5). Все поля – 20 мм;
2. В верхнем правом углу указывается название секции и подсекции;
3. Во втором ряде в правом углу фамилия имя;
4. В третьем ряде в правом углу указывается город и страна;
5. Следующий абзац – название статьи указывается по центру (шрифт 16 **полужирный** БОЛЬШИМИ БУКВАМИ);
6. Дальше через строку изложение основного текста (шрифт 14);
7. После основного текста указывается список литературы (ЛИТЕРАТУРА). Список литературы оформляется не за алфавитом, а по мере того, как она встречается в тексте статьи. В тексте сноски обозначаются квадратными скобками с указанием в них порядкового номера источника по списку и через запятую – номера страницы (страниц), например: [3, с. 173];
8. Рисунки и таблицы набираются шрифтом Times New Roman 12 с одинарным междустрочным интервалом. Рисунки, диаграммы и таблицы создаются с использованием черно-белой гаммы. Использование цвета и заливок не допускается! Все рисунки и таблицы должны иметь название.
9. Формулы следует набирать с помощью редактора формул Microsoft Equation и нумеровать в круглых скобках (2).

Отдельным файлом подаются сведения об авторе.

Для участия в XXIII Международной научной конференции «Актуальные научные исследования в современном мире» необходимо до **25.03.2017 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

За достоверность фактов, цитат, имен, названий и других сведений отвечают авторы статей.

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Февраль 2017 г.

ВЫПУСК 2(22)

Часть 1

Ответственность за новизну и достоверность результатов научного исследования несут авторы

Ответственный за выпуск: Подворная А.А.
Дизайн и верстка: Вовкодав А.М. (AVdesign.pp.ua)

Учредитель: ОО "Институт социальной трансформации"
свидетельство о государственной регистрации №1453789 от 17.02.2016 г.

Подписано к печати 28.02.2017.
Формат 60x84 1/16.
Тираж 300 шт. Заказ №042
Изготовитель: ФЛП "Кравченко Я.О."
свидетельство о государственной регистрации В01 №560015
Адрес: 03039, Украина, Киев, просп. В. Лобановского, 119
тел. +38 (044) 561-95-31

Адрес ред. коллегии:
08400, Украина, Киевская обл., г. Переяслав-Хмельницкий,
ул. Богдана Хмельницкого, 18
тел.: +38 (063) 5881858
сайт: http://iscience.in.ua
e-mail: iscience.in.ua@gmail.com