



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

# **ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Сборник статей  
по итогам Международной научно- практической конференции  
17 января 2018 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
2018

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
И 85

И 85

**ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Тюмень, 17 января 2018 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2018.- 210 с.**

ISBN 978-5-907034-21-1

**Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ», состоявшейся 17 января 2018 г. в г. Тюмень.**

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и/или третьими лицами и/или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

**Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru и зарегистрировано в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.**

© ООО «АМИ», 2018  
©Коллектив авторов, 2018

**Ответственный редактор:**

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук.

**В состав редакционной коллегии и организационного комитета  
входят:**

**Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук

**Вельчинская Елена Васильевна**, кандидат химических наук, доцент

**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук,

**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук,

**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук,  
профессор

**Киркимбаева Жумагуль Слямбековна**, доктор ветеринарных наук

**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук,

**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук

**Танаева Замфира Рафисовна**, доктор педагогических наук

**Venelin Terziev**, Professor Dipl. Eng, DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)

**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико-математических наук

**Kabulova E.G.**

Candidate of Technical Sciences, assistant professor,  
Sary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov  
(branch) NUST «MISIS», Sary Oskol, Russian Federation

## **APPLICATION OF METHODS OF MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION PROCESSING IN METALLURGICAL PRODUCTION**

### **Annotation**

Traditional methods of modeling to implement the management of complex systems of metallurgical production are ineffective, since one of the main problems in this case is the selection of optimal management decisions, taking into account current situations and parameter limitations. In this regard, there is a need to develop new methods for analyzing complex production information processing systems, improving management and decision-making that will improve the efficiency of enterprises and reduce the share of low-quality products

### **Keywords**

Metallurgical production, modeling methods, intellectual support for the management of multi-stage production technology.

To date, modern methods of modeling and processing information are based on the system approach. In contrast to the inductive approach, in which the development of models is based on the integration of individual elements in the general model and each element solves individual problems isolated from other elements of the model, the system approach allows us to investigate complex systems, taking into account all the factors at any stage of the study and constructing the model in a complex [1, p. 171].

At the heart of the system approach is the description of a complex system as a whole, with the study beginning with setting the goal of the functioning of the system [3, p. 164]. The creation of models on the basis of the system approach can be represented as follows (Fig. 1).

The production processes of mining and metallurgical enterprises are complex multiply connected objects with a large number of input and output parameters, and the increasing complexity of metallurgical production leads to the need for a relationship between management and scientific research within the framework of dual management. In such systems, any changes in control depend on the processes occurring in other control loops [4, p. 608]. For example, a change in the rate of decarburization in an oven during steel smelting affects several times the heating rate [2, p. 112].

Thus, the choice of management for metallurgical production must be realized taking into account the interrelations in the system, focusing on obtaining optimal indicators that take into account the links with the main controlled

parameters. This can lead not only to solving the management problem, but also to improving the quality of transient processes.

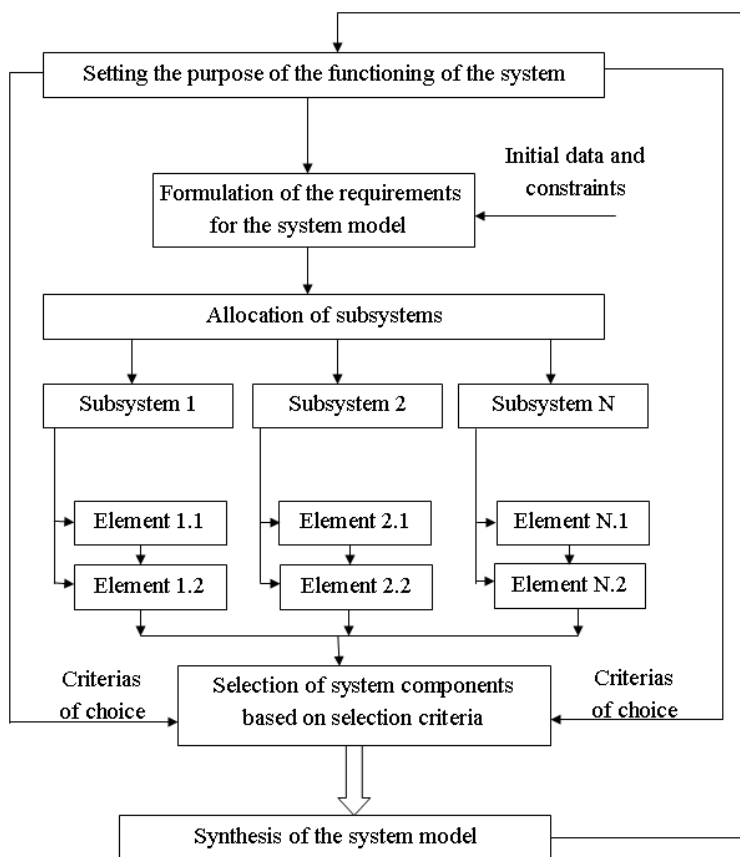


Figure 1– Synthesis of the model based on the system approach

The development of such complex control algorithms is possible only with the availability of detailed models of functioning. The solution to this problem is the development and application of methodological models that have predictive properties and reflect the internal mechanism of interrelations in metallurgical production.

In this regard, depending on the purpose, it is possible to distinguish four enlarged groups of models used for research and management of complex systems of metallurgical production:

### *I. Models for researching production processes.*

The main task of this type of model is to obtain information about the system and about its individual components in the most complete form [5, p. 191]. The basis of such information about the system is the visual, concrete and interrelated reflections of accumulated knowledge and experience about the regularities of production processes in metallurgy, their physical and physicochemical features. Getting new knowledge and information can be realized due to the effect of the system approach, which, obviously, arises with increasing complexity of technological systems of metallurgical production.

### *II. Models, for calculation and optimization of technological production.*

Models of this enlarged group represent some kind of control strategy in large systems and are used mainly in the calculation of the technological regime and for the description of the process in the equipment. For example, the improvement of models for forecasting the exploration of iron ore deposits created on the basis of mining and geological information makes it possible to reduce the unfavorable operating conditions of technological equipment while exploring deposits, improve the efficiency of control and management of production processes by optimizing the decisions made and the promptness of control actions [2, p. 64].

### *III. Models, allowing to predict the optimal trajectories of the process in time.*

If the models of the previous enlarged group represent a kind of control strategy in large systems, then the models of this group are, in a sense, the tactics of such management.

It is advisable to apply such models to real-time modeling of processes, for example: determination of melting temperature, composition of alloying components, etc. The obtained results of modeling in the form of optimal control parameters allow us to predict more precise technological production regimes, which, in most cases, cannot be maintained in real conditions due to the arising random factors or uncertainty of the information.

### *IV. Models that allow to stabilize and monitor the level of management.*

Models of the fourth enlarged group most often belong to models of typical automatic control systems, designed to quickly reflect the dynamics of production processes. The construction of such models is based on the application of a functional approach using linear dependencies, which are peculiar to control over individual contours in a rather narrow permissible range of parameter variation. The above classification is appropriate when using models for the synthesis of control algorithms and the choice of optimal control actions.

In addition, given the complexity and peculiarities of the functioning of metallurgical production systems, there is a need to develop a methodology that would improve the management of technological systems, support decision-making under uncertainty, ensure the efficiency and accuracy of information to

improve the quality of steel products and technical and economic indicators and production reliability [6, p. 112].

Since the classical methods of mathematical modeling in solving decision-making problems do not allow the full implementation of these tasks, it is advisable to use intelligent methods of management support, which are the integration of adaptive and traditional mathematical algorithms [7, p. 5].

Intellectual support for decision-making at the enterprises of the metallurgical industry is directly related to the modeling and analysis of production processes and technical and economic performance indicators.

This system of interdependent factors can be represented as a structural scheme (Fig. 2), reflecting the interrelationship of the problems and problems considered in this study.

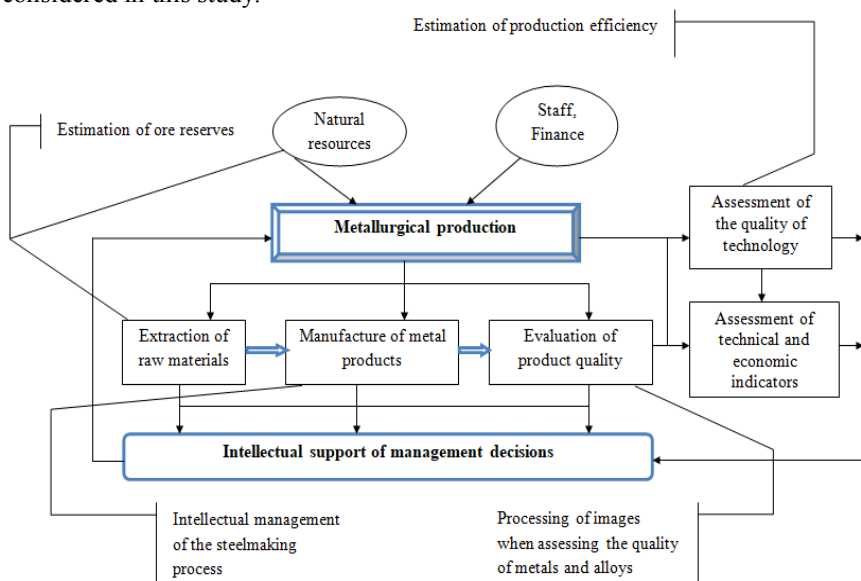


Figure 2 – Structural scheme of intellectual support of industrial activities in metallurgy

On the basis of the analysis, it can be concluded that the traditional methods of modeling to implement the management of complex systems of metallurgical production are ineffective, since one of the main problems in this case is the choice of optimal management decisions, taking into account current situations and restrictions on changes in the values of technological parameters.

In this regard, there is a need to develop modeling methods that improve the management of technological systems, support decision-making under uncertainty, and ensure the efficiency and accuracy of information to improve the quality of

metal products and technical and economic indicators of production.

**List of used literature:**

1. Golden B., Wasil E. and Harker P. The analytic hierarchy process: applications and studies. New York: Springer-Verlag, 1989. 265 p.
2. Kabulova E.G. Mathematical modeling of production processes in metallurgy. Stary Oskol: TNT Publishing House, 2014. 131 c.
3. Mesarovic M., Mako D., Takahara I. The theory of hierarchical multi-level systems. M.: Mir Publishing House, 1973. 344 c.
4. Michalska H., Ellis J.E., Roberts P.D. Joint coordination method for the steady state control of large-scale systems. Int. J. Syst. Sci. 1985. № 5. P. 605 - 618.
5. Rozhkov IM, Vlasov SA, Mulko G.N. Mathematical models for choosing rational technology and steel quality management. M.: Metallurgy, 1990. 398 c.
6. Saati T.L. Decision-making. Method of the analysis of hierarchies. M.: Radio and communication, 1993. 278 p.
7. Vlasov SA, Shplykhal I. The state of developments and prospects for the development of simulation systems for the analysis of the functioning and automated design of production (for example, metallurgy and machine building) // Modeling and identification of production systems. IPU. 1988. P. 5 - 17.

© Кабулова Е.Г., 2018

**Агеева Е.В.,**

к.т.н., доцент

**Алтухов А.Ю.,**

к.т.н., доцент

**Осьминина А.С.,**

студент

механико-технологический факультет ЮЗГУ,  
г. Курск, Российская Федерация

## **ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЕЧЕННЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ КОБАЛЬТОХРОМОВЫХ ПОРОШКОВ**

### **Аннотация**

По результатам исследований, направленных проведение рентгеноструктурного анализа спеченных образцов из кобальтохромовых порошков, полученных для аддитивных технологий электроэрозионным диспергированием, установлено, что основными фазами в образцах являются Co, CoFe и FeSi.

### **Ключевые слова**

Кобальтохромовые сплавы, электроэрозионное диспергирование, порошок, искровое плазменное спекание, рентгеноструктурный анализ.



Одним из основным требований к порошковым материалам для аддитивных технологий является их форма, а именно сферическая. Такие порошки достаточно хорошо компактируются в определенном объеме и обладают хорошей текучестью, что важно для их подачи. Помимо того, порошковый материал по возможности должен содержать небольшое количество растворенного газа и иметь равномерно распределенные фазовые составляющие [1-3].

Исходя из требований получения сферических порошков регламентированной зернистости предлагается технология электроэрозионного диспергирования, отличающаяся относительно экологической чистотой процесса и невысокими энергетическими затратами [4, 5].

Одним из основных преимуществ предложенной технологии является применение в качестве исходных материалов металлоотходов, которое значительно дешевле чистых компонентов, используемых в традиционных технологиях. Помимо того, данная технология позволяет варьировать гранулометрическим составом получаемого порошка за счет изменения электрических параметров.

**Целью** настоящей работы являлось проведение рентгеноструктурного анализа спеченных образцов из кобальтохромовых порошков, полученных для аддитивных технологий электроэрозионным диспергированием.

#### **Материалы и методы исследования**

Для выполнения намеченных исследований выбраны отходы кобальтохромового сплава марки КХМС «ЦЕЛЛИТ». В качестве рабочей жидкости использовали и спирт изобутиловый. Для получения кобальтохромовых порошков использовали установку для ЭЭД токопроводящих материалов. Параметры диспергирования: напряжение 140 В, емкость 48 мкФ, частота следования импульсов 80 Гц.

Консолидация порошков проведена методом искрового плазменного спекания с использованием системы искрового плазменного спекания SPS 25-10 (Thermal Technology, США).

Исходный материал размещали в матрице из графита, помещаемой под пресс в вакуумной камере. Электроды, интегрированные в механическую часть пресса, подводят электрический ток к матрице и создают искровые разряды между спекаемыми частицами материала, обеспечивая интенсивное взаимодействие. Процесс консолидации порошков схематически приведен на рисунке 1.

Преимущества технологии: равномерное распределение тепла по образцу; высокая плотность или контролируемая пористость; связующие материалы не требуются; равномерное спекание однородных и разнородных материалов; короткое время рабочего цикла; изготовление детали сразу в окончательной форме и получение профиля, близкого к заданному.

Исследование фазового состава образцов проводили методом рентгеновской дифракции на дифрактометре Rigaku Ultima IV в излучении

Cu-K $\alpha$  (длина волны  $\lambda = 0.154178$  нм) с использованием щелей Соллера.  
Рентгенограмма исследуемых образцов приведена на рисунке 2.

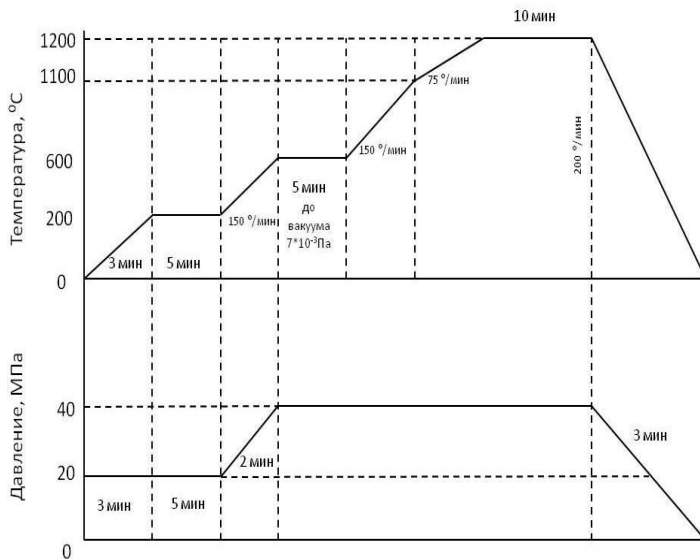


Рисунок 1 – Консолидация порошков методом искрового плазменного спекания (схема)

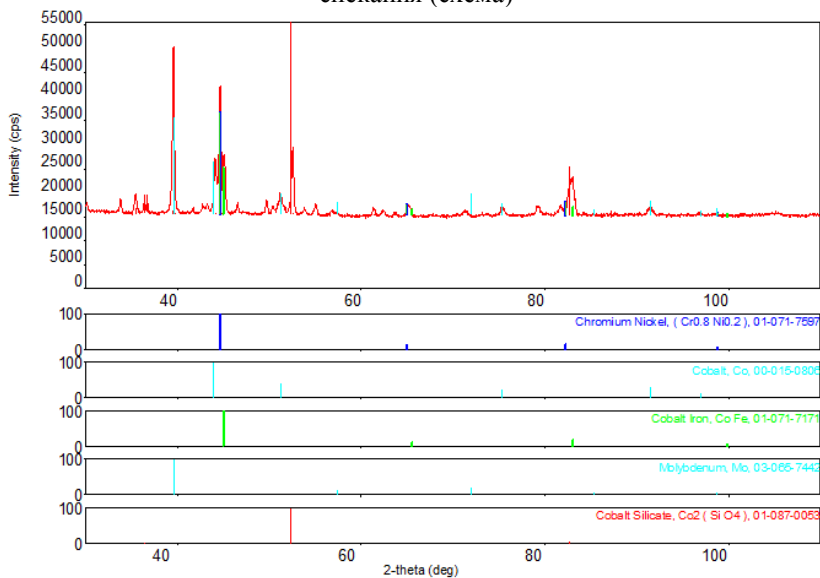


Рисунок 2 – Рентгенограмма исследуемых образцов

Таким образом, по результатам исследований, направленных проведение рентгеноструктурного анализа спеченных образцов из кобальтохромовых порошков, полученных для аддитивных технологий электроэрозионным диспергированием, установлено, что основными фазами в образцах являются Co, CoFe и FeSi.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда. Номер проекта 17-79-20336.*

#### **Список использованной литературы**

1. Karlsson J., Snis A., Engqvist H., Lausmaa J. Characterization and comparison of materials produced by Electron Beam Melting (EBM) of two different Ti–6Al–4V powder fractions. *Journal of Materials Processing Technology*, 2013, Vol. 213 (12), pp. 2109–2118.
2. Safdar A., He H.Z., Wei L.Y., Snis A. et al. Effect of process parameters settings and thickness on surface roughness of EBM produced Ti–6Al–4V // *Rapid Prototyping Journal*, 2012, Vol. 18 (5), pp.401–408.
3. Loeber L., Biamino S., Ackelid U. et al. Comparison of Selective Laser and Electron Beam Melted Titanium Aluminides. Conference paper of 22nd International symposium “Solid freeform fabrication proceedings”, University of Texas, Austin, 2011, pp. 547-556;
4. Ageev, E.V. Electroerosive Powder Obtained from Alloy VK8 Waste into Butanol / E.V. Ageeva, A.Yu. Altukhov , S.V. Khardikov , S.S. Gulidin, // *Journal of nano- and electronic physics.* – Vol. 7, No 4, Part 2, 2015 – P. 04080(3).
5. Ageeva, E.V. X-ray Analysis of the Powder of Micro- and Nanometer Fractions, Obtained from Wastes of Alloy T15K6 in Aqueous Medium / E.V. Ageeva, E.V. Ageev , S.V. Pikalov , E.A. Vorobiev , A.N. Novikov // *Journal of nano- and electronic physics.* – Vol. 7, No 4, Part 2, 2015 – P. 04058(2).

© Агеева Е.В., Алтухов А.Ю., Осьмина А.С., 2018

**Алимагомедова Н.Э., Исагаджиев И.А.**

Магистры 2 года обучения  
Дагестанский государственный технический университет  
г. Махачкала, Российская Федерация

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОСЕВОГО ИНСТРУМЕНТА**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются основные направления по совершенствованию и использованию осевого инструмента.

### **Ключевые слова**

Обработка отверстий; осевой инструмент.

Большая часть работ, описывающих инструмент, в частности осевой, имеет узконаправленный характер, не содержит информации о состоянии и перспективах их проектирования и эксплуатации.

Это относится и к работам, касающимся проектировочных расчетов конструкций инструмента, режимов резания, выбора и совершенствования инструментальной оснастки. Так, например, необоснованное массовое применение сверлильных кондукторов привело к большому перерасходу сверл и нерациональным затратам на оснастку.

Анализ сведений об эксплуатации осевого инструмента, полученных при обработке резанием, позволил наметить основные направления по совершенствованию и использованию инструмента.

В области совершенствования конструкций инструмента и их элементов:

- разработка и применение конструкции, обеспечивающих максимальную виброустойчивость, следовательно, стойкость инструмента [1,2];

- разработка и применение конструкций, обеспечивающих максимальную прочность, хорошее центрирование в отверстиях и нормальный стружкоотвод;

- поиск новых типов заточек и подточек и совершенствование известных, позволяющих работать с минимальными силами и температурами резания, с хорошим дроблением стружки и разделением ее по ширине;

- разработка классификации конструкций, заточек и подточек по геометрическим признакам на основе единства расчетов и формообразующих движений в производстве инструмента;

- оптимизация геометрических параметров инструмента и режимов резания по методу многофакторного планирования экспериментов [3];

- создание и применение бесхвостовых конструкций осевого инструмента, надежных при закреплении в патроне;

- создание и применение четырехленточных конструкций инструмента;

- дополнительная подточка спиральных канавок или, наоборот, увеличение диаметра сердцевинки по длине рабочей части в зависимости от обрабатываемого материала[4].

В области эксплуатации:

- создание принципов выбора и применения инструмента, основанных на комплексном анализе всех факторов, влияющих на работоспособность инструмента;

- определение области применения каждого типа усовершенствованной конструкции с оптимальными геометрическими параметрами;

- создание высокопроизводительной инструментальной оснастки для гибкого автоматизированного производства;

- внедрение механизированной заточки инструмента по заданным геометрическим параметрам, а также полное исключение ручной заточки;
- разработка способов, улучшающих стружкоотвод и подвод СОЖ при резании;
- применение ультразвуковых колебаний при обработке;
- усовершенствование методики выбора оптимальных режимов резания.

С учетом указанных выше направлений разработаны рекомендации по проектированию, выбору и применению осевого инструмента.

#### **Список использованной литературы:**

1. Гусейнов Р.В. Исследование процесса обработки отверстий на основе нелинейной динамики/ Гусейнов Р.В., Рустамова М.Р., Агаханов Э.К.// Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2012. №26. - С.77-80.
2. Гусейнов Р.В. Математическая модель процесса обработки отверстий сверлами на основе нелинейной динамики. Ч.1. Постановка задачи./ Гусейнов Р.В., Рустамова М.Р.// Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2011. №22. - С.64-68.
3. Гусейнов Р.В. Математическое моделирование процесса резания коррозионно-стойких сталей/ Р.В. Гусейнов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2015. №4. С.65-70.
4. Гусейнов Р.В. Совершенствование обработки отверстий небольшого диаметра / Гусейнов Р.В., Рустамова М.Р.// Вестник машиностроения. 2012. №9. - С.50-52.
4. Гусейнов Р.В. Вибрации при обработке отверстий резанием / Гусейнов Р.В., Рустамова М.Р.// Металлообработка. 2017. №4(100). - С.23-28.

© Алимагомедова Н.Э., Исагаджиев И.А. 2018

**Амбалова З. А.**, магистрант  
Институт инженерных технологий и естественных наук НИУ БелГУ»  
**Зайцева Т. В.**, к.т.н., доцент  
Институт инженерных технологий и естественных наук НИУ БелГУ»  
г. Белгород, Российская Федерация

## **ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ УЧАСТНИКОВ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются преимущества использования проектного

подхода при внедрении информационной системы распределении обязанностей участников комплексных проектов. Обосновано применение корпоративной методологии для решения поставленной задачи.

### Ключевые слова

Проектный подход, информационная система, методологии внедрения, этапы проекта внедрения, корпоративная методология.

В любой современной организации наблюдается тесное переплетение информационных технологий и бизнес-процессов основной деятельности. Ни одно внедрение не проходит незаметно, проблемы у этого процесса всегда существуют. Поэтому очень важно выбрать эффективную методологию внедрения для решения возникающих проблем и сведения их появления к минимуму.

Состав этапов проекта и распределение работ по этапам зависит от конкретной методологии, однако можно выделить типовой состав этапов, которые в той или иной степени присутствуют во всех методологиях и определяются самой логикой внедрения. Это этапы определения проекта, обследования объекта автоматизации, анализа результатов обследования и разработки дизайна системы, создания системы, запуска системы в эксплуатацию, сопровождения системы [2].

Примерами наиболее известных методологий можно назвать:

- разработки компании Microsoft - методологии "OnTarget", "MSF (Microsoft Solutions Framework)", "Business Solutions Partner Methodology";
- разработки компании SAP - методологии "Процедурная модель SAP", "ASAP (Accelerated SAP)";
- разработки компании Oracle - комплекс методологий "Oracle Method"[4].

В "чистом" виде эти методологии используются весьма редко. Обычно на их основе компаниями создаются свои внутренние, корпоративные методики, которые концентрируют опыт и особенности работы компании.

Таким образом, методология внедрения строится как пересечение двух различных областей знаний: технологии создания продукта - информационной системы - и технологии управления проектной деятельностью (рис. 1).



Рисунок 1 – Общая схема методологии внедрения

С точки зрения управления, проекты внедрения информационных систем никаких принципиальных особенностей не имеют. Под проектом понимают ограниченный по времени и доступным ресурсам организационный стратегический план для создания уникального продукта или услуги[4].

Организация процесса внедрения информационной системы включает в себя следующие моменты:

- процесс внедрения информационной системы носит временный характер, т. е. он всегда имеет определенное начало и окончание;
- при внедрении информационной системы всегда учитываются особенности бизнес-процессов конкретного предприятия, что делает ее уникальной, при этом наличие повторяющихся элементов информационной системы не нарушает принципиальной уникальности каждого проекта по внедрению ИС;
- для внедрения информационной системы выделяется ограниченное количество ресурсов - конкретные специалисты, с требуемой квалификацией и компетентностью [1].

Проекты внедрения корпоративной методологии включают в себя шесть этапов (см. Табл.1).

Таблица 1

Этапы внедрения корпоративной методологии

Этап проекта	Цели этапа	Выполняемые работы	Результаты
1. Подготовка проекта	Формирование проектных документов и команды проекта	Организовать проект Создать модель автоматизации Создать детальный план проекта	Общее описание деятельности Анализ текущих бизнес-процессов. Модель управленческого планирования и учета Предварительный концептуальный дизайн системы Обученная команда внедрения Детальный план проекта внедрения
2. Анализ операций	Оценка специфики и создание детального рабочего плана проекта	Анализ бизнес-процессов Разработка требований к оборудованию, программному обеспечению и коммуникациям Определение задания на дополнительные разработки в системе Разработка дополнительных моделей	Утвержденная модель будущих процессов Анализ реализации процессов в системе Анализ достаточности структуры базы данных Концептуальный дизайн системы Требования к изменению или расширению функциональности системы

3. Дизайн системы	Проектирование системы	Преобразование бизнес-процессов Разработка детальных схем дополнительных разработок. Разработка материалов для обучения "Техническое" проектирование системы. Разработка средств конвертации данных. Подготовка инфраструктуры тестирования системы	Описание настройки системы Техническое задание на разработку модулей системы Описание соответствия данных существующей системы с данными системы. Сценарии бизнес-тестирования системы. Сценарии тестирования интеграции с другими системами План обучения пользователей
4. Построение системы	Создание рабочей версии системы	Разработка дополнительного программного обеспечения Тестирование Разработка документации для пользователей, системных администраторов и технической поддержки Разработка и тестирование процедур инсталляции	Установлена рабочая версия системы Настроены параметры системы Проведена тестовая конвертация данных. Созданы инструкции для пользователей Проведено бизнес-тестирование системы. Проведено тестирование интеграции системы с другими системами. План перехода на новую систему
5. Переход	Запуск системы в эксплуатацию	Установка системы конвертации данных, загрузка и проверка данных в системе Обучение пользователей Подготовка рабочего пространства в системе Окончательная настройка системы Организация поддержки системы Обеспечение нормальной работы пользователей Определение статуса готовности системы Переход к эксплуатации системы	Конвертированные и проверенные данные Результаты окончательного тестирования Подготовленные пользователи Рабочая система Инфраструктура поддержки системы



6. Эксплуатация	Поддержка и развитие системы	Начало эксплуатации системы Аудит системы Измерение производительности Прекращение использования старой системы Поддержка системы Определение новых направлений	Работающая система Результаты проверки эффективности использования системы Рекомендации по дальнейшему развитию системы
-----------------	------------------------------	--	---

В управлении проектами важная роль отводится разработке организационной структуры проекта. Под организационной структурой проекта понимают, соответствующую проекту, временную организационную структуру, включающую всех его участников и создаваемую для успешного управления и достижения целей проекта [4].

Правильно сформированная организационная структура проекта обеспечит его эффективное управление, планирование, исполнение в запланированные сроки, на определенном качественном уровне.

Необходимость разработки организационной структуры объясняется тем, что для выполнения проекта создается команда проекта - новый временный рабочий коллектив, состоящий из специалистов различных структурных подразделений компаний со стороны Исполнителя и со стороны Заказчика.

Первая задача в формировании организационной структуры проекта – решить, какой тип структуры наилучшим образом подходит для данного проекта. Различные типы структур имеют определенные преимущества.

Критерии выбора организационной структуры проекта, отвечающей целям и условиям осуществления проектов в конкретной компании (см. Табл.2).

Таблица 2

Критерии выбора организационной структуры проекта

Критерий выбора	Тип организационной структуры		
	Функциональная	Матричная	Проектная
Решение проекта	стандартное	сложное	новое
Сложность	низкая	средняя	высокая
Продолжительность	короткая	средняя	большая
Масштаб	малый	средний	крупный
Важность	не очень важный	средней важности	важный

Вот поэтому важно внедрить систему распределения обязанностей

участников комплексных проектов она поможет сформировать эффективную организационную структуру. Она подразумевает, что сотрудники приступают к задаче по уровню своей квалификационной подготовки, в зависимости от срочности пожелания заказчика, четкости написанного технического задания и оперативного консультирования заказчика по готовой доработке. Предложенная система значительно улучшит скорость и качество выполнения пожеланий клиента, а соответственно в дальнейшем она поможет закончить в указанные сроки внедрение и принесет ожидаемую прибыль компании.

#### **Список использованной литературы:**

1. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М.: Бином, 2010. – С. 300
2. Ильин В // Руководство качеством проектов. Практический опыт, СПб.: Вершина, 2006
3. Милошевич Драган З //Набор инструментов для управления проектами, М.: Академия АйТи, ДМК Пресс, 2006
4. Товб А.С., Ципес Г.Л // Управление проектами. Стандарты, методы, опыт М.: Олимп-Бизнес, 2003

© Амбалова З. А., Зайцева Т. В., 2018

**Бабоян Е.С.,**  
студента направления «Экономика»,  
**Корнеева Р.В.,**  
ст. преподаватель кафедры  
естественнонаучных и математических дисциплин,  
РАНХиГС при Президенте РФ,  
г. Калуга, Российская Федерация

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

### **Аннотация**

На текущем этапе развития экономики деятельность любой компании невозможна без информационных технологий. В данной работе даётся краткое описание современных стандартов управления компаниями, акцентируется внимание на особенностях их применения и роли в повышении эффективности деятельности предприятия.

### **Ключевые слова**

Информационные технологии, программные продукты, предприятие, управление, ERP-система, эффективность.

Результатом научно-технического прогресса является создание информационных технологий, использование и внедрение которых оказывает влияние на развитие предприятий. Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, под информационными технологиями понимается: во-первых, комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; во-вторых, вычислительная техника и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.[1]

По мнению многих специалистов, информационные технологии должны соответствовать следующим условиям: обеспечивать достаточно высокую степень разделения процесса обработки информации на этапы, операции и действия; включать весь набор элементов, который необходим для достижения установленной цели; иметь регулярный характер.

Существует несколько мнений насчёт этапов развития информационных технологий с использованием компьютеров, определяемыми разнообразными признаками деления. Однако общим для всего многообразия подходов выступает то, что с появлением персональных компьютеров началась новая фаза формирования информационных технологий. С этого момента главной целью становится удовлетворение персональных информационных потребностей человека как для бытовой, так и для профессиональной сферы.

На современном этапе использование информационных технологий в процессе управления является одним из важных условий оптимальной и высокоэффективной работы компаний.

Для выстраивания любой системы управления необходимо три этапа:

разработку методологии синтеза управлений; создание информационного пространства; создание отчетных форм представления информации, на основании которых осуществляется принятие управленческих решений.

Сегодня не существует проблемы в вопросе создания единого информационного пространства компаний. Это стало возможным благодаря многочисленным программным продуктам.

На текущий период существует два направления развития программного обеспечения: задачи финансового бухгалтерского учета, которые фиксируют совершённые операции и отражают финансовое состояние организации в виде баланса с последующим анализом, а также задачи исследования операций в экономике, которые используют базу данных управленческого учета.[2]

В современных компаниях применяются разнообразные информационные технологии для повышения эффективности производства и управления. Некоторые технологии даже считаются стандартами управления бизнесом:

- MRP (material requirement planning). Этот стандарт помогает увеличить эффективность организаций с помощью более точного и своевременного расчета потребностей в комплектующих и материалах, которые необходимы для осуществления производства продукции.

- MRP-II (manufacturing resource planning). Он является продуктом развития предыдущего стандарта, позволяющий вести планирование всех ресурсов предприятий.

Система MRP-II занимается финансовым планированием, оперативным планированием в единицах продукции, а также обладает своим методом моделирования, которое позволяет ответить на вопросы «что, если?..». MRP-II выполняет множество функций: планирование продаж, планирование потребности в материалах, бизнес-планирование, планирование потребности в производственных мощностях и другие.

- ERP (enterprise resource planning) Он является следующим этапом «эволюции» в методологии управления производством. ERP представляет собой единое хранилище, в котором содержится вся информация о предприятии. Среди наиболее известных западных систем подобного класса представленных в России можно назвать Axapta, Baan, Oracle и другие.

На базе стандарта ERP существует множество программных средств, или иначе ERP-систем. Они являются инструментами для решения большого массива проблем компании, которые связаны с учетом, планированием производства, анализом стратегии развития, контролем производственного процесса и принятием решений с минимальной долей риска.

На сегодняшний день в мире насчитывается более 500 интегрированных систем управления предприятиями (ИСУП), которые реализуют современные концепции - MRP-II и ERP.

Большая часть ERP-систем не привязано к конкретным отраслям хозяйства, именно поэтому они могут быть применены как в легкой и тяжелой промышленности, так и в строительстве и транспорте.

Исследовательский центр TAdviser в 2016 году опубликовал список наиболее популярных в России ERP. На долю отечественного программного продукта 1С приходится 31% от ВСЕХ внедрённых с 2005 по сентябрь 2016 года решений (8427). Второе место в данном рейтинге занимает «Галактика ERP» с 7,8%, третье приходится на SAP ERP (6,2%). Четвёртое и пятое место занимают два решения от Microsoft: MS Dynamics AX с 6% и MS Dynamics NAV с 5,5%.

Рассмотрим некоторые популярные ИСУП.

Microsoft Business Solutions Axapta (MBS Axapta) - это ERP-система

для комплексной автоматизации больших и средних предприятий, она реализует следующие управленческие концепции: SCM, CRM, ERM, Business Intelligence, Knowledge Management и другие. Главной особенностью системы является наличие технологии, позволяющей создавать приложения, дающие возможность эффективно строить решения, адаптированные к запросам отдельного предприятия.

Программный комплекс SAP R/3, который разработан компанией SAP, является известной в мире интегрированной системой управления компаниями. Система создана, в первую очередь, для использования на крупных и средних предприятиях. Она применяется в связи и телекоммуникации, машиностроении, металлургии и др. Программный продукт SAP R/3 является довольно популярным и применяется некоторыми именитыми организациями. В их числе Reebok, армия и ВМФ США, Colgate, Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства (NASA) и др.

Российский продукт "1С: Предприятие 8.0" создан для решения большого количества задач автоматизации учета и принятия решений, которые стоят перед динамично развивающимися компаниями сегодня. Компания "1С" позиционирует свою разработку как ERP систему для управления компаниями среднего и малого бизнеса. Стоит учесть, что новая версия платформы была создана с учетом 6-летнего опыта использования системы программ "1С: Предприятие 7.7", которая была приобретена сотнями тысяч организациями для автоматизации своей деятельности.

"1С: Предприятие 8.0" благодаря своей гибкости даёт возможность использовать ИСУП в различных областях: бюджетных и финансовых организаций, автоматизация производственных и торговых предприятий, предприятий сферы обслуживания и др.

ИСУП "Галактика ERP" является комплексной системой управления компанией, которая обладает широким спектром функций и ориентирована на автоматизацию решения задач, имеющих место быть на всех стадиях цикла управления.

Особенностями "Галактика ERP" и иных программных продуктов корпорации "Галактика" являются: во-первых, новые методы управления компаниями с учетом особенностей стран СНГ; во-вторых, надежность, простота, быстрое внедрение (от 4 месяцев до 1,5 лет), гибкость; в-третьих, относительно небольшая стоимость решений.[2]

Сегодня множество экспертов приводят немалое количество доводов в пользу того, что без новейших средств автоматизации управления производством российским промышленным предприятиям невозможно обойтись. К таким доводам относятся: потребность в «прозрачной» и достоверной информации для быстрого принятия управленческих решений,

в возможности многостороннего контроля процесса производства; выход на межрегиональный и международный рынок инвестиций; поиск новых возможностей повышения конкурентоспособности, а также качества производимой продукции.

Так зачем же необходимо внедрять ERP на производстве? С какими трудностями может столкнуться компания в случае неприменения ERP? Как подойти к выбору подходящей системы? Это далеко не весь список вопросов, которые важно рассмотреть, перед тем как вынести окончательное решение о выборе ERP.

Существует два аспекта, когда для предприятия вопрос внедрения производственного ERP-модуля становится по-настоящему актуальным.

1-й аспект - рыночный. Компании часто сталкивается с несоответствие заказа срокам выполнения, а иногда и с отказом от заказа. К этому приводят несвоевременные поставки материалов и комплектующих, брак и другие факторы. Все они создают ситуацию, когда компания не успевает или не может отвечать требованиям рынка и своевременно откликаться на запросы клиентов.

2-й аспект - внутренний. В организации нет отчетливого представления о том, как формируется себестоимость производимой продукции. Финансовые службы предприятия не снабжены в полном объеме необходимой информацией для учета своих расходов на производство продукции. У компании отсутствуют эффективные средства для контроля и планирования загрузки оборудования, потребности в сырье, трудозатраты.[3]

Эти и другие проблемы зависят от эффективности планирования производства и прозрачности бизнес-процессов предприятия. В случаи, если руководители предприятия не имеют возможности получать «прозрачную» и достоверную информацию для планирования потребностей в комплектующих, сырье, а также мощностях, либо информация поступает не в срок, если предприятие ощущает недостаток оперативных данных для контроля качества продукции, тогда необходимо задуматься о внедрении ERP-системы на производстве.

Для того, чтобы быстро и в срок решать данные и другие возможные проблемы, предприятию необходимы автоматизированные средства управления и создания отчетности, которые способствуют повышению эффективности производственного процесса на всех его этапах. В наиболее полном объеме эти средства реализованы в ERP-системах.

Сегодня для российских предприятий ERP-система – это относительно новый инструмент для управления ресурсами предприятия, а также это особая идеология ведения бизнеса. Именно поэтому от персонала и управленцев требуется не только знание новых стандартов и методов управления, но и определенная «психологическая готовность», зависящая от

того, насколько сотрудники принимают новшества, осознают важность автоматизации предприятия для перспективного развития. Успех применения ERP-систем во многом зависит от позиции руководителя компании. Он должен как понимать цели и задачи внедрения новых технологий, так и быть вдохновителем всего проекта.

Легче всего процесс внедрения ERP-систем происходит в региональных компаниях, относящихся к сектору тяжелого машиностроения. В таких предприятиях уже существует неплохая «база» – сильные отделы АСУ, высокий уровень дисциплины, сотрудники, которые осознают, как и зачем нужно автоматизировать производство, понимают преимущества современных перспективных разработок и технологий.

Компаниям любой специализации необходимо внедрять и постоянно модернизировать информационные технологии. Одна из причин серозного отставания российских производителей от иностранных является именно отсутствие высокоэффективных технологий на производстве и в управлении.

Информационные технологии способны как систематизировать уже имеющуюся информацию, так и генерировать новую и анализировать старую.

В век информационных технологий без программных продуктов невозможно эффективное экономическое развитие предприятий.

#### **Список использованной литературы:**

1. Багриновский, К.А., Е.Ю. Хрусталева. Новые информационные технологии. – М.: ЭКО, 1996. – 229 с.
2. Бутенко Я.А., Инновации и информационные технологии в бизнесе: основные тенденции и перспективы развития // СТЭЖ. 2012. №15. URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 03.01.2018).
3. Иванов С. Н., Кузьменко С. А., Харьковский А. В. Информационные технологии в экономике // ГИАБ. 2007. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 04.01.2018).

© Бабоян Е.С., Корнеева Р.В., 2018

**Бровченко Е. А.**  
магистрант 1 года обучения в Университете ИТМО  
г. Санкт-Петербург, РФ

## **ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ КОСМОСА**

### **Аннотация**

Как писал Андрей Коняев - главный редактор научно-популярного

интернет-издания N+1, человечеству нужно что-то неизведанное, для того чтобы развиваться. Раньше этим неизведанным был северный полюс, дальний восток, дикий запад. Сейчас неизведанным стал космос, поскольку почти ничего неизведанного на земле уже не осталось. Освоение космоса – гонка стран за новыми открытиями, которая продолжается и по сей день [1]

#### **Ключевые слова**

Космос, не возобновляемые ресурсы, освоение космического пространства, прогноз на 2020 г., прогноз на 2030 г., транспортная инфраструктура, ракетно-космическая промышленность.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ, на период до 2020 года для перехода к инновационной модели экономического роста страны необходим комплекс преобразований, в который входит формирование конкурентной транспортной инфраструктуры, обеспечивающий реализацию транзитного потенциала экономики страны. А вследствие этого активное развитие транспортного машиностроения и смежных отраслей.

Модель инновационного развития страны в период с 2008 по 2020 годы разбита на два этапа. Первый длился до 2012 года и базировался на расширении глобальных конкурентных преимуществ, среди которых сфера транспорта, аграрный сектор, энергетика и переработка природных ресурсов.

Второй этап - 2013 - 2020 г. – рывок в повышении глобальной конкурентоспособности экономики на основе ее перехода на новую технологическую базу, улучшения качества человеческого потенциала и социальной среды, диверсификация экономики.

Развитие после 2020 года направлено на закрепление лидирующих позиций. Условиями социально-экономического развития в дальнейшем является развертывание высокотехнологических транспортных систем, расширение передовых позиций российской науки по приоритетным направлениям научных исследований. Основными являются - повышение качества транспортных услуг и внедрение новых транспортных технологий.

На основе долгосрочных прогнозов технологического развития были уточнены приоритетные направления прикладной и фундаментальной науки, технологии и техники, в которые вошли: создание нового поколения ядерных реакторов и топливных элементов, сооружение атомных электростанций повышенной безопасности; создание авиационной техники нового поколения и энергоэффективных двигателей, а также ракетно-космической техники; создание специальной техники, способной работать в экстремальных условиях и другие.

На развитие таких сфер направлен ряд стратегий и комплексов мер, подкрепленных необходимыми финансовыми и организационными ресурсами. Так, в ракетно-космической промышленности приоритетными



направлениями являются: создание космических комплексов и систем нового поколения с техническими характеристиками, обеспечивающими их высокую конкурентоспособность на мировом рынке; завершение создания и развитие системы ГЛОНАСС; развитие спутниковой группировки; расширение присутствия России на мировом космическом рынке; проведение организационных преобразований в ракетно-космической промышленности; модернизация наземной космической инфраструктуры и технологического уровня ракетно-космической промышленности.

Приоритетные направления развития транспортной системы: увеличение пропускной способности опорной транспортной сети, ликвидация разрывов и узких мест; повышение конкурентоспособности транспортной системы и реализация транзитного потенциала; транспортное обеспечение комплексного освоения и развития территорий Сибири и Дальнего Востока; формирование и распространение новых транспортных (перевозочных) и транспортно-логистических технологий, обеспечивающих повышение качества и доступности транспортных услуг; обеспечение комплексной безопасности и устойчивости функционирования транспортной системы; снижение вредного воздействия транспорта на окружающую среду на основе увеличения доли применения экономичных и экологических автомобилей и воздушных судов, переход в процессе эксплуатации автомобильного транспорта на мировые экологические стандарты Евро-5 и Евро-6 и перевод транспорта на новые виды топлива [2].

Таблица 1 [3]

Приоритеты мировых центров научно-технического развития

	США	Германия	Япония	Франция	Великобритания	Китай
Медицина и биотехнологии	Медицина и биотехнологии	Медицина	Инновации для жизни	Медицина и биотехнологии	Медицина	Медицина
ИКТ	ИКТ	Коммуникационные технологии		ИКТ	"Креативные" отрасли	Система производства с/х продукции с высокой добавленной стоимостью
Новые материалы	Композитные материалы		Композитные материалы			Система всепроникающей информационной сети
"Зеленые" технологии	Экологически чистая энергетика	Экология/энергетика	Переработка отходов, альтернативная энергетика	Переработка отходов, чистая вода, альтернативная энергетика	Переработка отходов, альтернативная энергетика	Композитные материалы
Производственные технологии	Управление сложными системами		Робототехника, обработка металлов			Устойчивая ресурсная база, атомная энергетика
						Технологии умного производства

Другое	Технологии космической и авиационной отраслей	Мобильность	Науки о Земле, технологии скоростного железнодорожного движения	Атомные и термоядерные технологии, технологии скоростного железнодорожного движения	"Креативные" отрасли	Использование потенциала космоса и океана
	Оборонные технологии	Безопасность				Система безопасности, оборона
						Технологии транспортной отрасли

Согласно прогнозу долгосрочного социально-экономического развития РФ, на период до 2030 года основное направление инновационной динамики определяется ускоренным развитием конвергентных и когнитивных технологий. Приложения новых технологий существенно повлияют на традиционные области (транспорт, энергетика, промышленное производство и др.) Эти тенденции нашли свое отражение в системе приоритетных направлений мировых центров научно-технического развития.

В России ключевые области научно-технического прогресса отражены в перечне Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации гражданского характера, которые в целом отвечают мировым научно-технологическим приоритетам:

- информационно-телекоммуникационные системы;
- науки о жизни;
- индустрия наносистем;
- транспортные и космические системы;
- рациональное природопользование;
- энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Развитие указанных направлений будет связано с рядом глобальных трендов в области науки и технологий, которые обусловят необходимость опережающего развития отдельных специфичных направлений исследований и технологических разработок, что обеспечит значительный рост важнейших секторов мировой экономики [3].

В связи с ориентиром на развитие ракетно-космического комплекса Россия имеет возможность конкурировать с другими странами в вопросе освоения космоса. Вопрос освоения космоса для каждой страны имеет важное значение по нескольким причинам:

Добыча полезных ископаемых, поскольку количество не возобновляемых ресурсов, источников энергии с каждым годом становится все меньше и уже сегодня человечество изобретает новые способы получения или замены таких ресурсов. Недалеко то будущее, в котором войны будут за последние литры нефти, последние «куски» каменного угля. Способы добычи полезных ископаемых не отличаются бережным отношением к природе, окружающей среде и мыслями о будущем. Загрязнение

окружающей делает возможным утрату в скором времени и чистой воды, как источника жизни. В следствии чего жизнь на этой планете станет невозможной и будет острая необходимость переселения.

Наличие на других планетах и спутниках необходимых полезных ископаемых и не заселенность людьми наталкивает на мысль о создании на таких планетах экологически не безопасных производств, что продлит срок службы нашей планеты [4].

По данным федеральной космической программы 2016-2030 все еще приоритетное направление – изучение луны, поскольку на ее изучение заложено 38,6 млрд. руб. В период с 2016 по 2030 планируется осуществить 5 полетов к Луне:

- КА «Луна-Ресурс-1» - орбитальный аппарат» (2019)
- два КА «Луна-Ресурс-1» - посадочный аппарат» (2021)
- КА «Луна-Глоб» (2022)
- КА «Луна-Грунт» (2025)
- создание нового пилотируемого транспортного корабля (ПТК «Федерация») и пилотируемый облет Луны (2025)
- по-прежнему планируется высадка космонавтов на 2030 год. Это объясняется тем, что Россия планирует освоение Луны, но уже в следующем десятилетии, когда это будет не так затратно. Освоение Марса происходит не так интенсивно [5].

Пока российские ученые создают летательные аппараты для исследования Луны, владелец компании SpaceX, Илон Маск – пытается возродить ранее забытую идею повторного использования самой ценной ступени ракеты, в которой находится двигатель. И он делает успехи. По данным в декабре 2016 года его ракета впервые вернулась из космоса и совершила успешную вертикальную посадку.

За год до этого компания частная аэрокосмическая компания Джеффа Безоса Blue Origin дважды успешно посадила первую ступень одного и того же корабля New Shepard [6].

Приоритетным направлением компании SpaceX является освоение Марса, создание города на Марсе, две первые грузовые миссии на Марс запланированы уже на 2022 год, что намного раньше, чем это планирует НАСА и Роскосмос, создание базы на Луне, что отбрасывает развитие всей космической отрасли США на многие мили вперед [7].

### **Заключение**

Развитие космической отрасли США значительно опережает Россию. Можно только предполагать, как будет дальше развиваться космическая сфера, но можно уже задуматься о том, что в этом столетии космические ракеты станут транспортным средством наравне с метро, автобусами, а поездки будут обходиться в разы дешевле, а перелеты с Земли на Луну будут обычным делом.

### Список использованной литературы:

1. VIP-опрос. Колонизация космоса: перспективы [Электронный ресурс] / режим доступа: [http://diletant.media/articles/30271148/?sphrase\\_id=2762904](http://diletant.media/articles/30271148/?sphrase_id=2762904), свободный
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=212832&fld=134&dst=100007,0&rnd=0.20335506959175564#0>, свободный;
3. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] / режим доступа: [http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06](http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06), свободный;
4. Озерцова, Л. Зачем люди осваивают космос? Перспективы освоения космоса [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://fb.ru/article/203418/zachem-lyudi-osvaiyayut-kosmos-perspektivy-osvoeniya-kosmosa#imagehttp://fb.ru/lh88B9/c69dcaCstcy/Bwtcuc/v2mDJm/z6/JoEdhW/NqwhJjuz/h0St6Qkw/xhS9ge/K0dyM>, свободный;
5. Федеральная космическая программа на 2016-2030 гг. [Электронный ресурс] / режим доступа: [http://asf.ural.ru/VNKSf/Itogi/re\\_v22/Nauka/Presentazii/11/Arapov.pdf](http://asf.ural.ru/VNKSf/Itogi/re_v22/Nauka/Presentazii/11/Arapov.pdf), свободный;
6. Ракеты Илона Маска: революция или PR на пустом месте? [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://disgustingmen.com/nauka/elon-musk-space-x-truth-or-dare>, свободный;
7. Илон Маск представил гигантскую ракету BFR и описал план марсианского города [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://newsland.com/user/4297805012/content/ilon-mask-predstavil-gigantskiuiraketu-bfr-i-opisal-plan-marsianskogo-goroda/6015238>, свободный.

© Бровченко Е.А. 2018

**Бутенина А.А.**

студентка 3 курса ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,  
г. Кинель, РФ

**Чекалин В.В.**

студент 3 курса ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,  
г. Кинель, РФ

## ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗЕРНОХРАНИЛИЩА

### Аннотация

Представлены результаты исследований по изучению технологии

хранения зерновой массы в условиях металлического зернохранилища.

### Ключевые слова

Бункер, зерно, хранение, вентилирование, зернохранилище, вентилятор.

Вентилируемый бункер - это специальное металлическое зернохранилище небольшой вместимости. Его предназначением является приемка, обработка и хранение свежесобранного зерна. Бункер представляет собой металлические листы, сконструированные в виде цилиндрического корпуса, и центральный воздухопровод, выполненный в виде трубы. Он является основой зернового бункера. Опорный фундамент бункера для зерна имеет вид тумбы-подставки. Благодаря конструкции хранилища возможна его совместная эксплуатация с зерноочистительными и сушильными зерновыми комплексами[1].

Хранение зерна в бункере с плоским дномм БЗП обеспечивает: отличные условия для хранения зерновых культур, возможность контролировать температуру зерна за все время его хранения и простоту в эксплуатации (рис 1.).

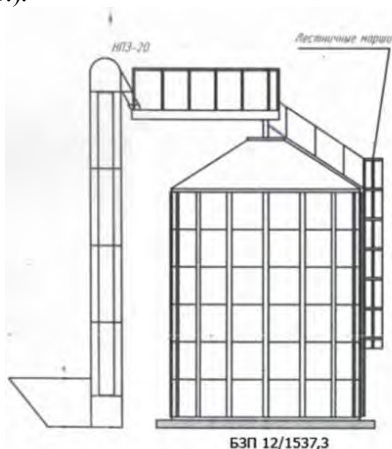


Рисунок 1 – Общий вид бункера металлического с плоским дномм БЗП

Преимущества бункеров БЗП: автоматическое выключение вентилирования при высокой относительной влажности наружного воздуха, благодаря чему зерно не набирает влагу, полная механизация, система контроля температуры нагрева зерна, возможность принимать горячее зерно после сушки влажностью 15-16% и охлаждать его до нормы, возможность предоставления точной информации о количестве зерна, полная дезинфекция, соблюдение санитарных норм хранения зерна [2].

Загрузка зерна осуществляется с помощью скребкового транспортера

ТЦС с пешеходным трапом обслуживания или зерновой нории. Выгрузка производится двумя шнековыми транспортерами диаметром от 150 мм до 200 мм. Для комфортного обслуживания бункера имеется два технологических люка. Один находится в крыше бункера, а другой в нижнем поясе бункера. Бункер оснащен лестницами: для подъема на крышу бункера с перилами, поручнями и площадкой обслуживания, а также лестница для спуска внутрь бункера. Крышка бункера представляет собой металлическая обрешетку, покрытую оцинкованными панелями. Панели связаны между собой фальцевым замком. В бункере устанавливаются 12 датчиков на разных уровнях по высоте, которые постоянно измеряют температуру нагрева зерна и сохраняют ее в блоке памяти прибора. Просмотр температуры осуществляется на экране прибора в реальном времени. Для вентилирования зерна используется стационарная вентиляционная установка встроенная в плоское днище металлического бункера цилиндрической формы (рис 2.).

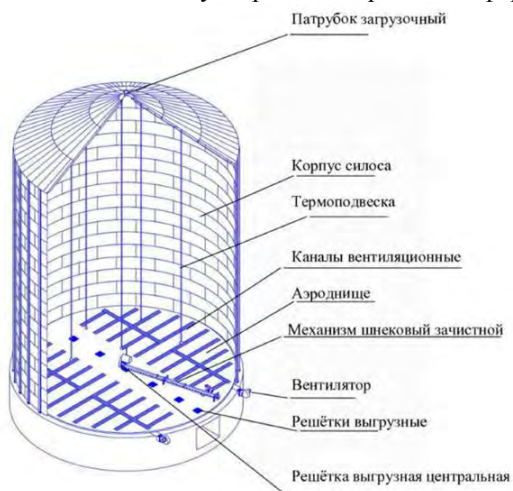


Рисунок 2 – Устройство вентиляционной системы в бункере БЗП

Вентилирование осуществляется через цилиндрические воздуховоды с решетчатыми раструбами, заложенными в бетонный пол бункера. Вентилятор автоматически выключается при высокой относительной влажности наружного воздуха. Вентиляционная система состоит из вентиляционных каналов, закладных, решетчатых раструбов и вентилятора. Для БЗП (1000 т) два вентилятора. Нагнетание воздуха в зерновой бункер выполняют с помощью вентилятора, при этом воздух поступает к массе сквозь отверстия в трубе-воздухораспределителе, удаляя лишнюю влагу. Перемещение воздуха выполняется от центра к краям, после чего через перфорацию емкости он выбрасывается в атмосферу [1].

### **Список использованной литературы:**

1. Бункер (силос) для зерна с плоским днищем БЗП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrometall59.ru/zernosushilnoe-oborudovanie/hranenie-zerna/bunker-silos-dlja-zerna-s/> – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.11.17)
2. Бункер (силос) вентилируемый для зерна с плоским днищем БЗП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrometall.ru/zernosushilnoe-oborudovanie/bunker-silos-ventiliruemyj-dlja-zerna/>. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.11.17)

© Бутенина А. А. , Чекалин В. В. , 2018

**Вавулов О.Ю.**

аспирант ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,  
г. Москва, РФ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ВОЗДУШНОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ**

### **Аннотация**

При развёртывании и модернизации перспективных сетей мобильной связи важно обеспечить их электромагнитную совместимость с комплексом средств воздушной радионавигационной службы. В работе рассмотрены вопросы применения методики оптимизации информационного ресурса воздушной радионавигационной службы в информационном пространстве и даны конкретные рекомендации по её применению.

### **Ключевые слова**

Электромагнитная совместимость, сети мобильной связи, воздушная радионавигационная служба, оптимизация, информационный ресурс.

Основным документом, устанавливающим нормы в области обеспечения электромагнитной совместимости станций различных служб электросвязи, является Регламент радиосвязи, в котором устанавливаются строгие ограничения на использование радиочастотного спектра. Однако, согласно [1] в ряде случаев один и тот же частотный интервал оказывается распределён одновременно как сухопутной подвижной службе (СПС), так и воздушной радионавигационной службе (ВРНС).

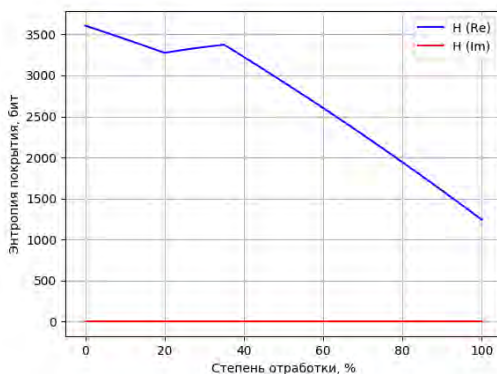
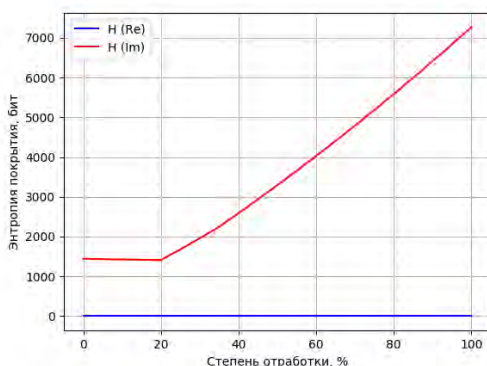
Для анализа состояния комплекса средств (КС) ВРНС в условиях помех от СПС можно применить информационный подход [2], основанный на использовании информационной меры – энтропии покрытия, которая характеризует степень соответствия/несоответствия реальных характеристик системы их нормативным значениям [3, 4]. На основе указанного подхода была построена информационная модель сферы отношений ВРНС [5].

На рисунках 1 – 5 примеры выходных данных методики оптимизации информационного ресурса (ИР) ВРНС. в условиях умеренного противодействия ВРНС и СПС при незначительном вмешательстве Администрации связи (АС). Параметры информационной модели для описанного сценария приведены в таблице 1. Начальное значение обобщённого технического показателя несколько ниже уровня, установленного Соглашением. Общий горизонт стратегического планирования разбит на 20 эквидистантных временных отрезков, на которых значения управляющих воздействий можем считать постоянными. Моделирование проведено с учётом возмущающих факторов.

Таблица 1

Исходные данные, использованные для построения модели

Параметры	ВРНС ( $i = 0$ )	АС ( $i = 1$ )	СПС ( $i = 2$ )
$\xi_{ii}$	0,5	0,1	0,6
$\xi_{iT}$	0,4	0,3	0,8
$\xi_{Ti}$	0,5	0,3	0,8





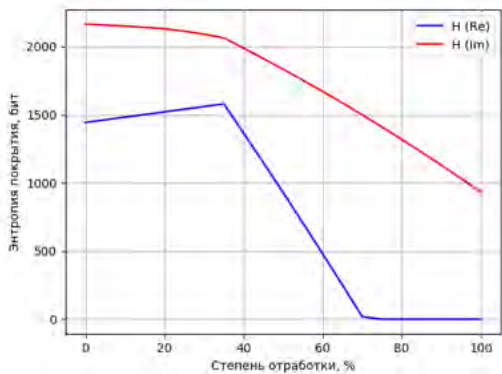
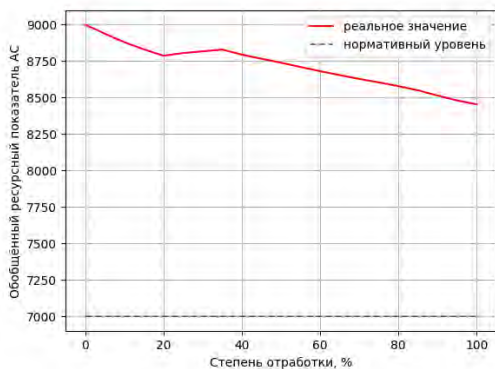
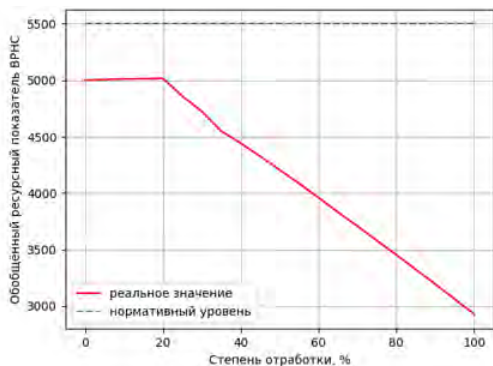


Рисунок 1– Динамика состояния ВРНС (вверху слева), АС (вверху справа), СПС (внизу) в информационном пространстве с применением методики оптимизации ИР ВРНС



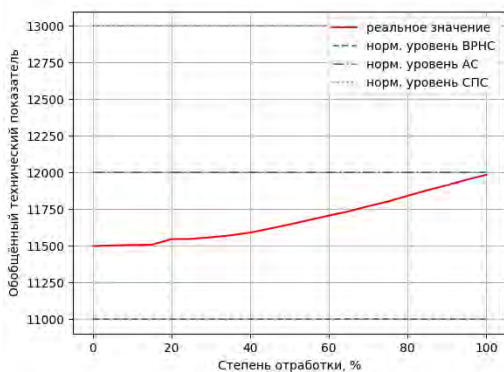
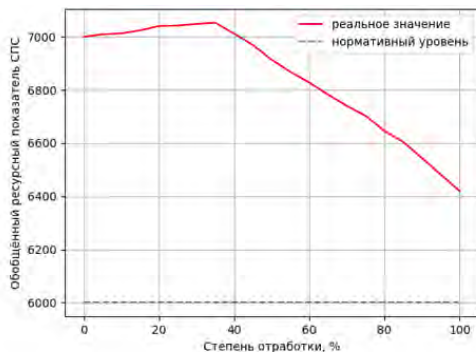


Рисунок 2 – Динамика обобщённого ресурсного показателя ВРНС (вверху слева), АС (вверху справа), СПС (внизу слева), обобщённого технического показателя (внизу справа) с применением методики оптимизации ИР ВРНС

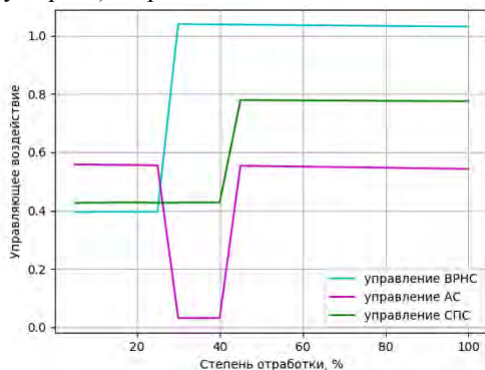


Рисунок 3 – Графики управляемых процессов ресурсно-показательной конверсии для элементов с применением методики оптимизации ИР ВРНС

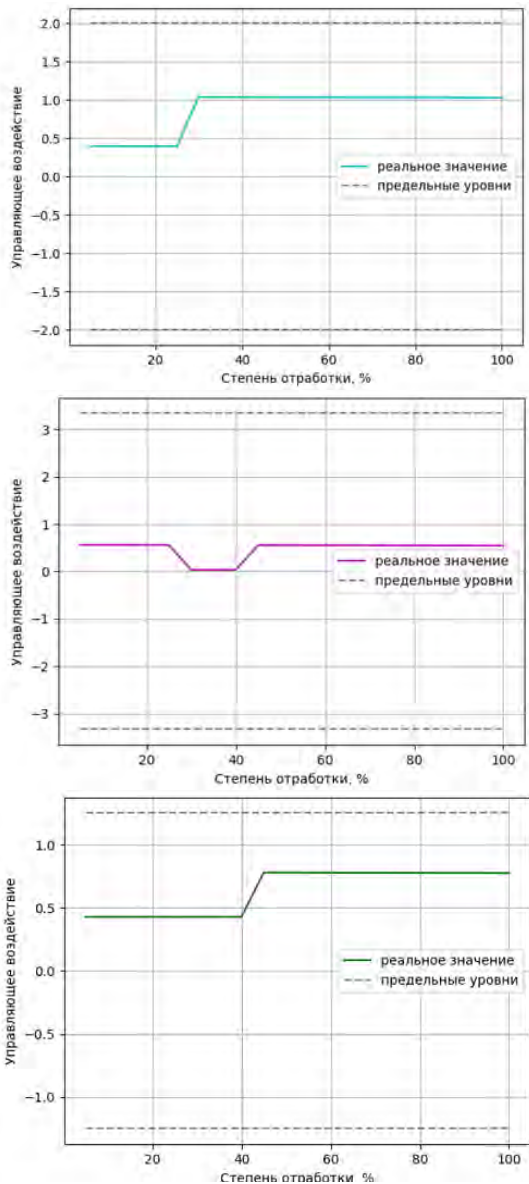


Рисунок 4 – График управляемого процесса ресурсно-показательной конверсии для ВРНС (вверху слева), АС (вверху справа), СПС (внизу) с применением методики оптимизации ИР ВРНС

Стоит отметить большую гладкость полученных зависимостей по сравнению с графиками, полученными посредством решения оптимизационной задачи, за счёт обработки стохастических особенностей изменений в предметной области и резких решений по изменению управляющих воздействий с помощью системы байесовского вывода. Дополнительно для анализа процесса используется график динамики стандартных отклонений по показателям системы управления, типовой пример приведен на рисунке 5.

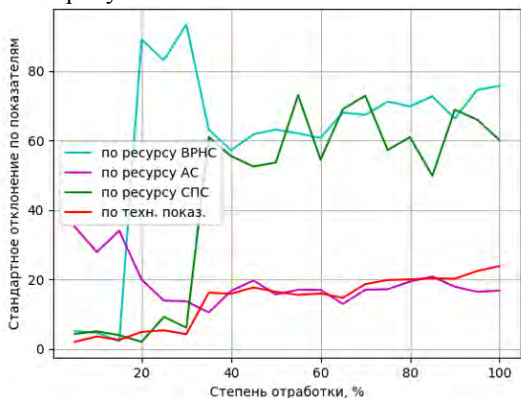


Рисунок 5 – Динамика стандартных отклонений показателей состояния системы управления при применении методики оптимизации ИР ВРНС

Можем сделать вывод о том, что оптимизация информационного ресурса ВРНС способствует существенному снижению уровня напряжённости информационного противостояния СПС и ВРНС, которое выражается в амплитудной скачкообразной смене значений управляющих воздействий.

Ниже представим перечень рекомендаций по применению методики оптимизации информационного ресурса ВРНС.

а) Необходимо заранее дать априорные предположения о значениях стандартных отклонений на различных шагах локального управления.

б) Необходимо иметь представления о допустимых значениях стандартных отклонений для каждого из элементов системы управления, превышения которых будет являться критерием разрушения соответствующего элемента, то есть говорить о его полной неспособности управлять процессом ресурсного обмена.

в) В случае если в результате моделирования полученная динамика состояния системы в предметной и целевой областях не соответствует предъявляемым требованиям, это говорит о том, что в пределах имеющихся ограничений на управления и при такой конфигурации взаимоотношений

развитие системы происходит по неблагоприятному сценарию, ведущему в зависимости от полученной динамики либо к конфликтной ситуации, либо к ситуации доминирования одной из сторон, приводящего к полному подавлению управляющих воздействий другой стороны и в итоге к деградации системы в целом.

г) Поиск путей к решению прогнозируемых с помощью информационной модели конфликтов должен производиться экспертных методом с привлечением широкого круга специалистов всех действующих сторон. В информационных терминах проблема возникновения конфликтных и неравноправных отношений связана с несбалансированностью системы по коэффициентам интенсивностей в уравнениях состояния, а решение проблемы заключается в верной корректировке этих коэффициентов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Регламент радиосвязи. Статьи. Издание 2012 г.
2. Сухов А.В. Динамика информационных потоков в системе управления сложным техническим комплексом. М.: Теория и системы управления, 2000, № 4.
3. Ломакин М.И., Коровайцев А.А., Сухов А.В. Информационно-энтропийный подход к оценке метрологического ресурса средств измерений. Измерительная техника, 2014, № 12.
4. Бурый А.С., Сухов А.В. Оптимальное управление сложным техническим комплексом в информационном пространстве. М.: Автоматика и телемеханика, 2002.
5. Вавулов О. Ю. Разработка методики оптимизации информационного ресурса воздушной радионавигационной службы в условиях деструктивного помехового воздействия // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования, 2017, № 40.

© Вавулов О.Ю. 2018

**Галанова М.Н.**

Студент 5 курса ВИТИ НИЯУ МИФИ,  
г. Волгодонск, РФ

Научный руководитель: **Колоколов Е.И.**  
доцент ВИТИ НИЯУ МИФИ  
г. Волгодонск, РФ

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕКТРОННОМУ СТРОЕНИЮ АТОМОВ**

### **Аннотация**

Порядковый номер в таблице Менделеева, четыре квантовых числа,

правило заполнения электронных оболочек атома, а также природа и характер межатомных связей позволяют оценить основные физические, химические и механические свойства материала и провести сравнение со свойствами других атомов.

### **Ключевые слова**

Квантовые числа, спин, подуровень, металлическая и ковалентная межатомные связи, свойства простых и переходные металлов и инертных газов.

В теории и практике нет компактного и простого описания причин формирования и разнообразия свойств атомов, в частности зависимость последних от их внутреннего строения. Обычно предлагают разобраться со сложными физико-математическими выкладками, строением электронных орбиталей и т.д. [1, 2]. Рассматриваемый в данной работе метод и его результаты просты. Эти знания могут потребоваться в повседневной практике и работе инженера. Для того, чтобы успешно пользоваться рассматриваемым методом, необходимо научиться правильно применять несколько известных [3-5] и простых закономерностей и положений.

1. Заряд ядра равен числу электронов в атоме и соответствует его номеру в таблице Менделеева. Все электроны располагаются на электронных уровнях, характеризующихся главным квантовым числом  $n$ . Последнее принимает значения 1, 2, 3, 4 и т.д. и указывает номера электронных оболочек на модели атома по мере удаления от ядра. Для их обозначения применяют буквы K, L, M, N и т.д. Для каждой электронной оболочки, характеризующейся числом  $n$ , максимальное число электронов равно  $2n^2$ . Для оболочки K – это 2, для L – 8, M – 18, N – 32. Энергия электронов минимальна на первом уровне и растет по мере удаления от ядра. Номер уровня равен периоду в таблице Менделеева.

2. На каждом электронном уровне может располагаться несколько подуровней, характеризующихся квантовыми числами  $\ell$ ,  $m$  и  $s$ . Орбитальное квантовое число  $\ell$  принимает значения 0, 1, 2, ...,  $(n-1)$  и определяет геометрию орбиты электрона. Подуровни обозначаются по номеру орбитального квантового числа:  $s$  (при  $\ell=0$ ),  $p$  (при  $\ell=1$ ),  $d$  (при  $\ell=2$ ),  $f$  (при  $\ell=3$ ). Магнитное квантовое число  $m$  может принимать значения  $2\ell+1$  и указывает квантовые состояния, которые электрон может занимать на подуровне. Спиновое магнитное квантовое число  $s$  (спин) показывает, что на каждом квантовом состоянии, характеризующем магнитным квантовым числом  $m$ , может располагаться два электрона, вращающихся в противоположных направлениях. Максимальное число электронов на подуровне, определяется квантовыми числами  $m$  и  $s$  и равно  $2(2\ell+1)$ . На  $s$ -подуровне может быть не более 2 электронов, на  $p$ -подуровне – 6,  $d$ -подуровне – 10,  $f$ -подуровне – 14.

3. Воспользовавшись принципом заполнения электронных оболочек

атомов по уровням и подуровням [2, 5]получаем следующий ряд:

$$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}, 6d^{10}7p^6 \dots \quad (1)$$

Где цифры впереди соответствуют номеру электронного уровня, буквы указывают заполняемый подуровень, цифры вверху – максимальное число электронов на подуровне.

4. Порядок построения электронных оболочек атомов. Возьмем, например, атом с порядковым номером 55. Складываем цифры вверху, начиная слева, до получения этого числа. Число 55 получается при заполнении подуровня 6s. Все предыдущие уровни и подуровни – заполнены. На этом подуровне должен быть один электрон. Электронное строение атома с порядковым номером 55 будет выглядеть так:

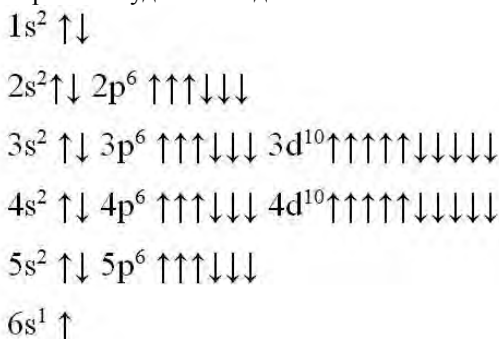


Рисунок 1 –Электронное строение атома цезия-55

Направления стрелочек иллюстрируют применение правила Хунда [3] – на каждом подуровне вначале заполняются квантовые состояния с одинаковым спином.

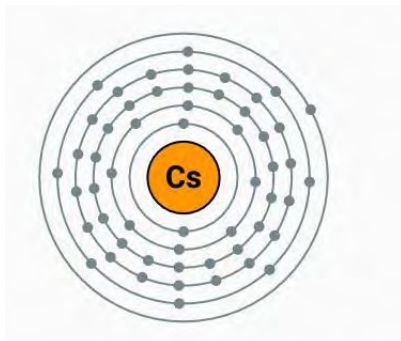


Рисунок 2 –Эскиз электронное строение атома цезия-55

5. Проанализировав ряд (1) можно обнаружить, что для любого атома

количество электронов на внешнем электронном уровне не превышает число 8, получающемся при заполнении *s*- и *p*- подуровней. Число электронов на внешнем уровне соответствует номеру главного вертикального ряда в таблице Менделеева. Например, ( $6s^1$ ) для рассмотренного атома № 55 – это первый основной ряд – соответствует щелочным металлам.

6. Атомы, у которых на внешнем электронном уровне 8 электронов, имеют полностью заполненные *s*- и *p*- подуровни. Эти атомы находятся в восьмом основном ряду таблицы Менделеева и соответствуют инертным газам, которые, как известно [1, 2], практически не вступают в химические взаимодействия. Атомы с полностью заполненным внешним электронным уровнем (на котором находится 8 электронов) стабильны и имеют минимальный уровень энергии.

7. Все другие атомы стремятся перейти в стабильное энергетически выгодное состояние, характерное для инертных газов. Атомы, у которых на внешнем уровне 1 - 3 электрона, стремятся от них избавиться, чтобы перейти в энергетически выгодное состояние, так как внешним становится полностью заполненный предыдущий уровень, который соответствует конфигурации инертных газов. При этом атомы становятся положительно заряженными ионами, а их диаметр уменьшается. Это металлы. Основная валентность металлов соответствует количеству электронов внешнего уровня. Атомы, у которых на внешнем уровне 4 - 7 электронов, стремятся заполнить этот уровень посторонними электронами, чтобы перейти в энергетически выгодное состояние, соответствующее конфигурации инертных газов. При этом они становятся отрицательно заряженными ионами, а их диаметр увеличивается. Это – неметаллы (или металлоиды). Их основная валентность соответствует числу недостающих до 8 электронов.

8. Образование молекул, а также кристаллического вещества можно объяснить следующим образом: При сближении атомов силам притяжения ядер и электронных оболочек соседних атомов противостоят силы отталкивания этих ядер. Силы отталкивания возникают тогда, когда атомы сближаются так, что орбиты их внешних электронов перекрываются. При этом положительные заряды ядер уже не полностью экранируются, вследствие чего и возникают силы отталкивания. Равновесие достигается, когда расстояние между атомами равно устойчивому расстоянию. Тогда достигается минимум потенциальной энергии взаимодействия. Атом находится «в потенциальной яме». Увеличение энергии системы (в первую очередь, тепловой) приводит к возможности смещения атомов из равновесного положения. Увеличение этой энергии ведет к увеличению амплитуды колебаний атомов. Для разных атомов, участвующих во взаимодействии, глубина потенциальной ямы различается. При увеличении глубины потенциальной ямы коэффициент теплового расширения уменьшается, а модуль упругости (угол наклона силы взаимодействия в



точке, соответствующей устойчивому состоянию) растет. Увеличение глубины потенциальной ямы ведет к росту температуры плавления и температуры испарения вещества. Учитывая изложенное выше, можно добавить, что вещества с большей температурой плавления, как правило, имеют меньший коэффициент теплового расширения и больший модуль упругости  $E$ .

9. Металлы с неметаллами вступают в химическое взаимодействие, образуя ионные межатомные связи. Природа этой связи – электростатическая. Ионная межатомная связь очень сильная и направлена вдоль оси между ядрами. Большинство неорганических соединений в природе имеют ионную межатомную связь, они очень твердые и хрупкие [1, 4].

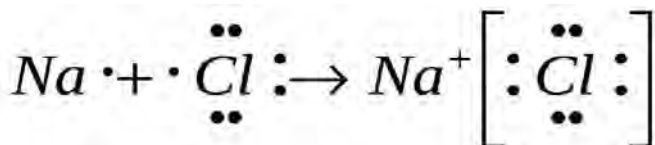


Рисунок 3 – Эскиз образования ионной связи молекулы поваренной соли

10. Неметаллы между собой вступают в химическое взаимодействие, образуя ковалентные межатомные связи [1, 4]. Природа этой связи – также электростатическая. Однако, ее проявление отличается. Неспаренные  $p$ -электроны внешнего уровня образуют устойчивые электронные пары с неспаренными  $p$ -электронами соседнего атома, имеющими противоположный спин. В результате образуются два положительно заряженных иона, которые будут притягиваться к отрицательно заряженной электронной паре. У различных неметаллических атомов может образовываться до 4 электронных пар, в зависимости от количества неспаренных  $p$ -электронов. Ковалентная связь также, как и ионная, направлена и очень сильная. Примеры: алмаз и кремний, в кристаллах которых атомы образуют по 4 электронные пары. Величина ковалентной связи уменьшается при увеличении числа электронных оболочек.

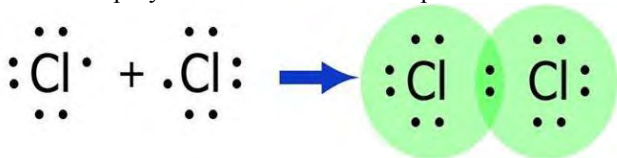


Рисунок 4 – Эскиз образования ковалентной связи молекулы хлора

11. Металлы между собой образуют металлическую межатомную связь [1, 4]. Природа и этой связи – электростатическая. Однако, проявляется

она по-другому и только в конденсированном состоянии (расплав или кристалл). Строение металлов (Рис.5) объясняет их свойства: они электропроводны, т.к. валентные электроны не связаны с атомами и легко перемещаются в электрическом поле; они обладают высокой теплопроводностью, которая прямо связана с электропроводностью; они пластичны, так как при действии внешних нагрузок ионы достаточно легко смещаются в направлении действия нагрузки, но не разлетаются, так как этому препятствует электронный газ. Металлическая связь является ненаправленной и значительно слабее, чем ионная и ковалентная.

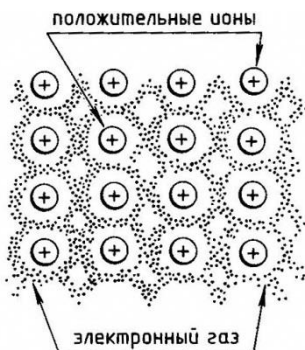


Рисунок 5 – Принцип образования металлической связи.

12. Атомы инертных газов и крупные органические молекулы могут притягиваться друг к другу за счет дипольного взаимодействия. Такой вид взаимодействия называется Ван-дер-Ваальсовой межатомной связью. Эта связь очень слабая и уменьшается при увеличении температуры и расстояния между атомами и молекулами.

13. Атомы элементов, в которых заполняется *p*- подуровень (3 – 6 главный ряд 3 - 6 периодов), называются полуметаллами. В них при увеличении номера периода или при росте давления металлические свойства усиливаются. Некоторые из них, а также их хим.соединения, являются полупроводниками. Неметаллы с ионной и ковалентной связями, а также инертные газы, являются диэлектриками, так как у них нет свободных электронов.

14. Металлы 1 - 2 главных рядов, в которых заполняется *s*- подуровень, а также другие, у которых полностью заполнены внутренние *d*-подуровни (например, Zn), называются простыми или нормальными металлами. Они, как правило, мягкие и пластичные.

15. Металлы, в которых заполняется *d*- подуровень, называются переходными. Они значительно прочнее и менее пластичны, чем нормальные

металлы. Некоторые из них при низких температурах становятся хрупкими. Это обусловлено тем, что после обобществления валентных электронов внешним становится недостроенный  $d$ - подуровень. Неспаренные  $d$ -электроны соседних атомов вступают в ковалентное взаимодействие, образуя электронные пары. В результате межатомное взаимодействие усиливается, температура плавления и прочность растут, пластичность падает. Электропроводность сохраняется, но уменьшается. Наибольшая межатомная связь наблюдается в переходных металлах с наибольшим числом неспаренных  $d$ -электронов и растет при увеличении номера периода (расстояния между ядрами металлических ионов в решетке).

16. В переходных металлах, в которых заполнение электронных оболочек завершается  $d^9$ -электроном, один электрон с внешнего  $s$ - уровня перескакивает на подуровень  $d$ , завершая его заполнение. Такие металлы становятся одновалентными, у них полностью заполнены внутренние оболочки. Они становятся простыми металлами и имеют повышенную электропроводность. Это Cu, Ag, Au.

17. От электронного строения атомов зависят и магнитные свойства веществ. Вещества, атомы и молекулы которых не имеют неспаренных электронов, являются диамагнетиками. Вещества, у атомов которых есть неспаренные электроны, являются парамагнетиками. Часть из них, у которых количество неспаренных  $3d$ - или  $4f$ - электронов наибольшая, может проявлять ферромагнитные свойства. Проявление ферромагнетизма связано с отношением расстояния между атомами к диаметру незаполненной электронной оболочки, характеризующему величину обменной энергии между этими оболочками[1, 5].

#### **Список использованной литературы:**

1. Физическое материаловедение. Учебник для вузов. Под.ред. Б.А. Калина. Том 1. Физика твердого тела. Елманов Г.Н., Залужный А.Г. и др. Москва: МИФИ, 2008.- 664с.
2. Плошкин В.В. Материаловедение. Учебное пособие. М. Юрайт. 2011. 463с.
3. Шмитт-Томас К.Г. Металловедение для машиностроения. Спр-к под.ред. Скуднова В.А. М. Металлургия. 1995. 512с.
4. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения. М. БИНОМ. 2011. 400с.
5. Сергеев В.И. Влияние химического состава, фазового и структурного состояния на свойства материалов[Электронный ресурс]. Сергеев В.И. Уфа. УГАТУ. 2000. 82с. Режим доступаURL:[www.twirpx.com/file/510](http://www.twirpx.com/file/510)

© Галанова М.Н., 2018

**Дука В.В.**  
аспирантка 1 курса ДГТУ  
г. Ростов-на-Дону, РФ  
**Федосов В.В.**  
аспирант 1 курса ДГТУ  
г. Ростов-на-Дону, РФ  
**Долгачев Ю.В.**  
к.т.н., доцент ДГТУ

## **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА БАЗЕ ДОЭВТЕКТОИДНОЙ СТАЛИ**

### **Аннотация**

Выполнена серия экспериментов с вариацией температуры закалки от 730 °С до 870 °С. Использовались образцы стали 14Г2 со строчечной феррито-перлитной структурой. Была проведена количественная оценка объемной доли упрочняющей фазы при помощи программы КОИ-1, а также испытания на статическое растяжение. Анализ диаграмм деформаций стали 14Г2 в разных структурных состояниях показал, что естественный композиционный материал, полученный закалкой из межкритического интервала температур, обладает повышенными значениями предела прочности и условного предела текучести, по сравнению с горячекатаной сталью. При этом отмечено снижение относительного удлинения  $\delta$  и сужения  $\psi$ .

### **Ключевые слова**

Композит, феррит, мартенсит, доэвтектоидная сталь, строчечность, межкритический интервал температур, механические свойства.

Создание сталей полностью удовлетворяющим эксплуатационным требованиям, является сложной технической задачей. Ее решение можно осуществить путем получения высокопрочного естественного композиционного материала (ЕКМ) на базе доэвтектоидной стали со строчечной ферритно-перлитной структурой. Строчечность считается браком металлургического производства, поскольку она приводит к анизотропии механических свойств проката. Указанный порок (строчечность) и предлагается использовать для получения ЕКМ, поскольку после нагрева таких сталей в область ( $A_1$ – $A_3$ ) межкритического интервала температур (МКИ) и закалочного охлаждения возникает ориентированная дуальная ферритно-мартенситная структура, представляющая собой естественный композит [1-2].

Материалом для данного исследования были выбраны образцы стали 14Г2 со строчечной феррито-перлитной структурой. Для изменения

количественного соотношения феррита и мартенсита после закалки из МКИ выполнена серия экспериментов с вариацией температуры закалки от 730 °С до 870 °С (см. рисунок 1).

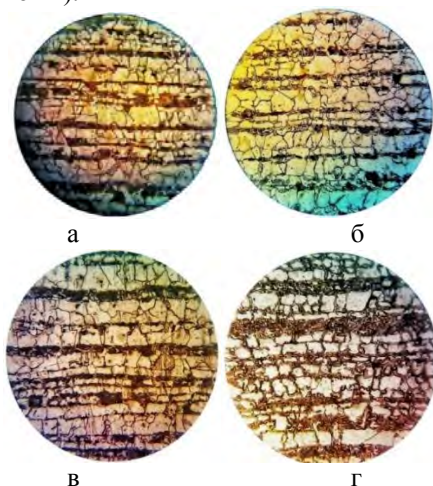


Рисунок 1 - Микроструктура стали 14Г2 после закалки от следующих температур: а – 730 °С, б – 760 °С, в – 780 °С, г – 800 °С (×360)

Количественная оценка объемных долей упрочняющей фазы проводилась с использованием программы КОИ-1. Значения микротвердости структурных составляющих (феррита и мартенсита) согласуются с представлениями о влиянии температуры закалки на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов [3-6]. Результаты определения объемной доли и микротвердости мартенсита от температуры закалки сведены в общий график (см. рисунок 2).

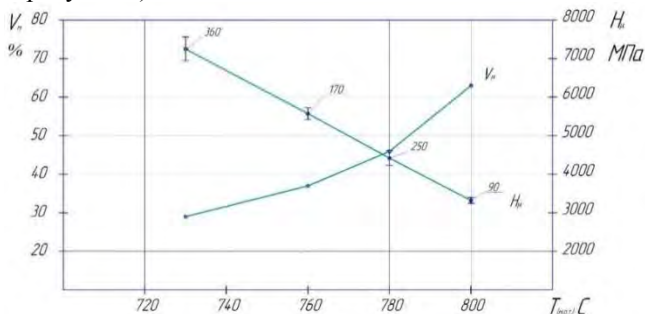


Рисунок 2 – Зависимость объемной доли и микротвердости мартенсита от температуры закалки из межкритической области.

Из графика на рисунке 2 видно, что с повышением закалочной температуры объемная доля мартенсита увеличивается, а микротвердость падает. Понижение микротвердости связано с тем, что при увеличении температуры закалки в МКИ количество углерода в мартенсите уменьшается.

Следующим этапом исследования ЕКМ было испытание на статическое растяжение. На рисунке 3 представлены графики зависимости механических свойств от температуры закалки.

Как видно из графиков на рисунке 3, с повышением температуры закалки предел прочности  $\sigma_b$  и предел текучести  $\sigma_{0.2}$  возрастают, а относительное удлинение  $\delta$  и сужение  $\psi$ , соответственно, понижаются. Это связано с тем, что объем зарождения упрочняющей фазы (мартенсита [7-10]) в структуре увеличивается.

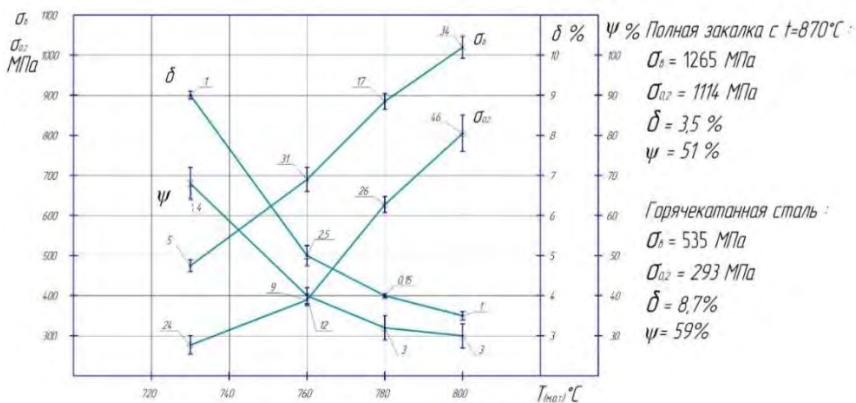


Рисунок 3 – Механические свойства стали 14Г2 со структурой ЕФМК

Сравнение ЕКМ со свойствами горячекатанной стали на рисунке 3 не случайно, а вызвано тем, что они применяются преимущественно в виде сварных конструкций в строительстве именно в таком структурном состоянии. Кроме того, экспериментальные характеристики механических свойств стали получены при испытаниях продольных относительно направления прокатки образцов и являются максимально достижимыми, поскольку ЕФМК представляет собой анизотропный материал в силу преимущественной ориентации упрочняющих волокон (мартенсита). Так при испытаниях на растяжение вырезались образцы с ориентацией упрочняющих волокон вдоль направления главных напряжений. В случае испытаний материала, обладающего анизотропией механических свойств, стандарты этих испытаний предусматривают систему кодирования конфигурации образца и способа его нагружения, ориентации плоскости трещины и направления её роста к базовым направлениям заготовок прямоугольного и кругового поперечного сечения с помощью буквенных обозначений. Такую

систему использует, например, ГОСТ 25.506-85 стандартизирующий методы и определение характеристик вязкости разрушения металлов при статическом нагружении. По этой причине при оценке характеристик механических свойств ЕКМ, как типичного анизотропного материала, необходимо указывать ориентацию плоскости трещины и ожидаемого направления её роста по отношению к базовым направлениям заготовки, включая кодировку технологического процесса получения заготовки, тип и размеры образцов и т.д. Упомянутый ГОСТ 25.506-85 предусматривает весьма понятную и удобную систему кодировки этих параметров, которую целесообразно использовать при оценке механических характеристик ЕКМ.

При применении ЕКМ в конкретных конструкциях следует учитывать существенную анизотропию их механических свойств и совмещать оси максимальных значений свойств этого материала с осями главных напряжений при эксплуатации изделия, что позволит в наибольшей степени использовать преимущества естественного композита.

При анализе диаграмм деформаций стали 14Г2 в разных структурных состояниях выявлено, что ЕКМ полученный закалкой из МКИ обладает повышенными значениями предела прочности и условного предела текучести, по сравнению с горячекатаной сталью. Однако характеристики пластических свойств ЕКМ  $\delta$  и  $\psi$  при этом снижаются.

Перечисленные изменения объясняются заменой менее прочного и более пластичного перлита, в структуре горячекатаной стали, мартенситом. Присутствие высокопрочной фазы повышает прочностные и снижает пластические показатели стали.

Характерной особенностью кривой деформации ЕКМ является наличие горизонтального участка, которого нет на кривой деформации горячекатаной стали. Этот участок свидетельствует о том, что при определенной нагрузке происходит значительное удлинение образца перед тем, как начинает образовываться «шейка». Эта особенность возникает в связи с тем, что после разрушения мартенситных пластин происходит деформация только ферритной матрицы, которая обладает высокой пластичностью.

#### **Список использованной литературы:**

1. Способ получения естественного феррито-мартенситного композита: пат. 2495141 Рос. Федерация: МПК C21D 8/00, C21D 8/02 / В.Н. Пустовойт, Ю.М. Домбровский, А.В. Желева, М.В. Зайцева; заявитель и патентообладатель Донской гос. тех. ун-т. - № 2012119557/02; заявл. 11.05.12; опубл. 10.10.13, Бюл. № 28. – 7 с: ил.
2. Пустовойт, В.Н. Перспективы производства труб со структурой естественного феррито-мартенситного композита / В.Н. Пустовойт, Ю.М. Домбровский, В.В. Мульчин // Известия ВУЗов. Черная металлургия. – 2008. - №2. – С. 42-45.
3. Pustovoit, V.N. Structural identification of the phenomenon of "white

zone" / V.N. Pustovoi, Yu.M. Dombrovskii, Yu.V. Dolgachev // Metal Science and Heat Treatment. - 2017. - Т. - 59. - № 1-2. - С. 3-7.

4. Долгачев, Ю.В. Формирование «белого слоя» в железоуглеродистых сплавах / Ю.В. Долгачев, В.М. Стаценко, В.В. Дука // Интеграционные процессы в науке в современных условиях: сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. - 2016. - С. 20-22.

5. Pustovoi, V.N. Special features of the structure of martensite formed by hardening of steel in magnetic field in the temperature range of superplasticity of austenite / V.N. Pustovoi, Yu.V. Dolgachev // Metal Science and Heat Treatment. - 2012. - Т. - 53. - № 11-12. - С. 515-519.

6. Пустовойт, В.Н. Особенности протекания мартенситного превращения в стали при закалке в постоянном магнитном поле / В.Н. Пустовойт, Ю.В. Долгачев // Вестник Донского государственного технического университета. - 2007. - Т. 7. - № 4 (35). - С. 459-465.

7. Долгачев, Ю.В. Теории мартенситного превращения. Проблемы зарождения мартенсита / Ю.В. Долгачев, В.М. Стаценко, В.В. Дука // Связь теории и практики научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. - 2016. - С. 28-31.

8. Долгачев Ю.В. Мартенситное превращение и процесс двойникования / Ю.В. Долгачев, В.Н. Пустовойт // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2015. - № 8 (168). - С. 132-137.

9. Пустовойт, В.Н. К вопросу о местах зарождения мартенсита / В.Н. Пустовойт, Ю.В. Долгачев // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2014. - Т. 10. - № 23 (150). - С. 110-114.

10. Пустовойт, В.Н. Проблемы зарождения при мартенситном превращении в стали / В.Н. Пустовойт, Ю.В. Долгачев // Вестник Донского государственного технического университета. - 2013. - Т. 13. - № 1-2 (70-71). - С. 5-24.

© Дука В.В., Федосов В.В., Долгачев Ю.В., 2018

**Иванова Е.А.**

старший преподаватель  
факультет прикладной информатики КубГАУ,  
г. Краснодар, Российская Федерация

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

### **Аннотация**

В работе обоснована актуальность разработки программного



обеспечения для управления продажами, приведены основные требования к функционалу соответствующего ПО, рассмотрены отдельные аспекты разработанного приложения, касающиеся мониторинга исполнения продаж менеджерами.

### **Ключевые слова**

Продажа, программное обеспечение, менеджер, коммерческая организация, приложение, функциональные требования, визуализация.

Современные тенденции развития рынка продаж программного обеспечения порождают потребность в автоматизации управления сбытовыми процессами. Выбор инструмента для автоматизации и ведения продаж - это трудоемкий и ответственный этап. Выбрать оптимальное решение непросто. Рынок IT-программ для продаж и управления взаимоотношениями с клиентами переполнен разными CRM системами, которые хорошо подходят для малого бизнеса. При выборе соответствующего ПО следует ориентироваться на текущие задачи, количество пользователей, сложность бизнес-процессов, специфику работы с заказчиками и аналитические возможности программ для продаж – от этого будет зависеть стоимость внедрения. Важно понимать, что покупка лицензии и установка CRM автоматизирует учет (заказов, клиентов), но не управление [1]. Именно поэтому было принято решение о разработке собственного программного обеспечения для управления продажами.

Выделим основные функциональные требования, характерные для разработанного программного продукта [2, 3]:

- возможность управления сделками на разных этапах: от момента первого прихода покупателя до непосредственного совершения покупки. Необходима фиксация каждой операции, с отслеживанием статуса каждой сделки, а также хода переговоров;

- общий учет сведений о клиентах организации;

- хранение данных по менеджерам, осуществляющим продажи в конкретных подразделениях;

- обеспечение возможности создания, ведения, отслеживания и отметки выполнения списка задач в разрезах менеджеров и клиентов;

- автоматизированная рассылка клиентам различного рода информации по электронной почте: по отдельности либо групповая;

- генерация отчетов о событиях за заданный временной период;

- формирование и графическая интерпретация отчетов по сделкам, например, распределение сделок по менеджерам;

- графическая визуализация процесса мониторинга выполнения плана продаж менеджерами за месяц.

Далее хотелось бы более подробно остановиться на описании такой

части функционала приложения, как текущий контроль исполнения плана продаж менеджерами. С этой целью предусматривается графическая визуализация данного процесса, предполагающая имитацию лошадиных скачек. Каждому менеджеру ставится в соответствие лошадка на экране. Дистанция, которую необходимо пройти каждой лошадке, соответствует плану продаж соответствующего менеджера. При осуществлении продажи лошадка продвигается на количество делений, равное фактическому значению суммы этой продажи. В случае если имеет место некое препятствие при осуществлении продажи, при продвижении лошадки рисуется барьер, который она перепрыгивает. Все это сопровождается звуковым эффектом аплодисментов. Если же на каком-то этапе происходит выполнение или перевыполнение плана, то этот факт также отображается визуальными и звуковыми эффектами: красная ленточка на пути лошадки, салют на экране, более громкий звук аплодисментов. При ошибочном вводе данных о продаже имеется возможность отката последней продажи. Лошадка при этом двигается назад, процесс также сопровождается звуком.

Внешний вид разработанной подсистемы контроля исполнения продаж менеджерами приведен на рисунке 1.

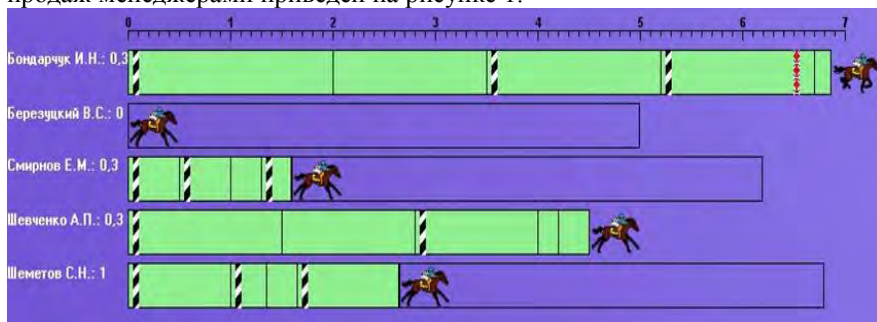


Рисунок 1 – Внешний вид разработанного ПО для контроля исполнения продаж

На данный момент разработанное программное обеспечение для управления продажами может с успехом использоваться в отделах продаж крупных и мелких предприятий для эффективного управления продажами, координации всех сделок и коммуникаций с клиентами.

#### **Список использованной литературы:**

1. Управление продажами: почему для многих это «больная тема» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://efsol.ru/solutions/sales-automation.html>.
2. Рыбалко М.А. Тестирование программного обеспечения, методы тестирования / Рыбалко М.А., Иванова Е.А // сб. ст.: Информационное общество: современное состояние и перспективы развития. Материалы VIII

международного форума. 2017. С. 320-322.

3. Алгоритмизация и программирование на языке С#: учебное пособие / Н.В. Ефанова, Е.А. Иванова, Д.А. Павлов. – Краснодар, КубГАУ, 2017. – 211 с.

© Иванова Е.А., 2018

**Игнатьев Р.С.**

магистрант

Воронежский институт-филиал Ивановской  
пожарно-спасательной академии

ГПС МЧС России

г. Воронеж, Российская Федерация

**Никулина Н.С.**, к.т.н.,

Воронежский институт-филиал Ивановской  
пожарно-спасательной академии

ГПС МЧС России

г. Воронеж, Российская Федерация

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **Аннотация**

Цехи лесопиления и деревообработки относятся к категории повышенной пожарной опасности. На ряде этапов технологического процесса в этих цехах в связи с применением быстровоспламеняющихся веществ возможно (при нарушении правил безопасности) возникновение взрывов и пожаров. Для предотвращения пожаров необходимо выполнять требования пожарной безопасности. Разработка мероприятий системы предотвращения пожара и противопожарной защиты основывается на результатах анализа пожарной опасности технологических процессов. Поэтому для обеспечения эффективной системы пожарной безопасности необходимо знать пожароопасные свойства веществ и материалов, обращающихся в процессе деревообработки, при каких условиях образуются взрывоопасные паро-, пылевоздушные концентрации, условия образования возможных источников зажигания, условия, способствующие распространению пожара.

### **Ключевые слова**

Пожарная опасность, деревообработка, промышленная безопасность, пожаровзрывоопасность.

Пожарная опасность механической обработки ДСП, ДВП (пиление,

строгание, склеивание, сборка) характеризуется пожароопасными свойствами горючих веществ и материалов, используемых в производстве (отходы от двп, дсп, клея, масел, смазки станков и оборудования и т.д.) возможностью появления источников зажигания и путями распространения пожара.

В процессе механической обработки пиломатериалов (ДСП, ДВП) выделяется значительное количество пыли, опилок, мелкой стружки и других отходов, которые могут скапливаться у станков или осаждаться на них и на конструкциях здания. Эти отходы более пожароопасны, чем компактная древесина (плиты), так как имеют более развитую удельную поверхность.

Для того чтобы поджечь древесины в виде ДСП, ДВП, необходим мощные (высокотемпературные) источники зажигания, однако с уменьшением размеров пиломатериалов (щепа, опилки, пыль) для их воспламенения бывает достаточно источников зажигания незначительной мощности (искры механического происхождения, тлеющий окуроч, горящая спичка и т.д.) так как температурные показатели пожарной опасности еловых и сосновых опилок следующие: температуры воспламенения соответственно равны  $214^{\circ}$  и  $230^{\circ}$ , температуры тления  $220^{\circ}$  и  $230^{\circ}$ , температуры самовоспламенения  $347^{\circ}$  и  $306^{\circ}$ , температуры самонагрева  $80^{\circ}$ .

Следовательно, конвейерные ленты или цепи, нагретые до температуры  $350^{\circ}$  –  $400^{\circ}$ , могут явиться источником зажигания для отложений опилок.

Для склеивания деталей и узлов при изготовлении мебели, широко применяются карбамидные, бакелитовые, поливинилацетатные, каучуковые клеи, клеи на основе фенолоформальдегидных, мочевино-формальдегидных смол и т.п. Все синтетические клеи являются горючими веществами, а некоторые из них – ЛВЖ (например, каучуковые клеи, представляющие собой растворы каучуков в органических растворителях). Кроме того, в качестве отвердителей могут применяться щавелевая, фосфорная и муравьиная кислоты, уротропин, и др. Казеиновые, крахмальные, костные клеи пожарной опасности не представляют, так как они разбавляются водой.

На современных предприятиях мебельной промышленности в значительных количествах применяют полимерные материалы: пленки облицовочные на основе пропитанных смолами бумаг, ударопрочный полистирол, пенополистирол, полипропилен, поролон, пенополиуретан, декоративные бумажно-слоистые пластины и др. Эти материалы хорошо горят и при горении выделяют токсичные продукты.

При расположении в цехах предприятий мебельной промышленности клееварок пожарная опасность цехов увеличивается, так как их обогрев нередко осуществляется электрическими или огненными подогревателями. Кроме того, нагрев клееного шва при горячем склеивании может

осуществляться путем непосредственного контактирования склеиваемых поверхностей с поверхностями плит, нагреваемыми либо паром, либо электронагревателями, или прямым нагревом клеевого шва токами высокой частоты, что также увеличивает пожарную опасность цехов механической обработки ДСП, ДВП.

Пожаро- и взрывоопасность отходов.

Пыли, образующиеся в производстве мебели при выполнении ряда технологических операций, горючи а их пылевоздушные смеси при определенных условиях становятся взрывоопасными.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей, в основном, зависят от химического состава материала, из которого они образуются. Взрывоопасные свойства горючей пыли зависят от дисперсного состава, влажности и концентрации пылевоздушной смеси.

Одним из показателей, характеризующих взрывоопасные свойства пылевоздушных смесей является нижний концентрационный предел воспламенения. При нагреве осевшей пыли до определенных температур в ней происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций окисления продуктов разложения, в результате чего может возникнуть очаг тления.

Значительную пожарную опасность представляют мелкие отходы древесины, древесных материалов. Они способны воспламенятся от искры, пламени спички, тлеющих окурков. Показатели пожарной опасности измельченных веществ и материалов имеют, как правило, гораздо меньшие численные значения, чем исходные материалы. Это обуславливается главным образом тем, что мелкие отходы имеют большую удельную поверхность и, следовательно, процессы окисления проходят более интенсивно и при меньших температурах внешней среды.

#### **Список использованной литературы:**

1. ГОСТ 12.1.041-83. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования [Текст]. -М.Ж Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. -15с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» (утв. приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому атомному надзору от 21.11.2013 №560) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]: Справ. Изд. : в 2 книгах/ А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н.Кравчук и др. -М. : Химия, 1990. -496 с.

© Игнатьев Р.С., Никулина Н.С., 2018

**Кикина Е.Г.**  
студентка 4 курса  
архитектурный факультет  
АСА СамГТУ,  
г. Самара, Российская Федерация

**Шаго А.М.**  
студентка 4 курса  
архитектурный факультет  
АСА СамГТУ,  
г. Самара, Российская Федерация

**Исаченко А.П.**  
студентка 4 курса  
архитектурный факультет  
АСА СамГТУ,  
г. Самара, Российская Федерация

## **ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

### **Аннотация**

В строительной практике сборные железобетонные конструкции успешно применяют в сейсмических районах. Об этом свидетельствует опыт строительства зданий, впоследствии подвергающихся сейсмическим воздействиям. В данной статье мы рассмотрим некоторые решения для возведения железобетонных конструкций, эксплуатируемых в особых условиях.

### **Ключевые слова**

Железобетонные конструкции, сейсмические районы, особые условия, конструктивные меры.

Географические районы, подверженные землетрясениям, именуют сейсмическими. Явления вулканического характера, радиоактивного распада и разрыва глубинных слоев земли, сопровождаемыми колебаниями земной коры вызывают землетрясения.

Сила землетрясения оценивается в баллах согласно нормативной шкале, обладающей инструментальной и описательной частью. При земных колебаниях мощностью в шесть баллов и меньше не требуется никаких особых конструкций, но несмотря на это, качество строительных работ требует особого внимания. Специальный расчет конструкций ведется при земных колебаниях в диапазоне от 7 до 9 баллов. Землетрясение мощностью в десять баллов порождает до такой степени существенные сейсмические воздействия, что восприятие их потребует более крупных расходов, не

оправданных с экономической точки зрения. В регионах с вероятностью возникновения землетрясений силой в десять баллов, в большинстве случаев, строительство не ведется.

При конструировании зданий в районах с особыми условиями, необходимо придерживаться руководству по проектированию жилых и общественных зданий с железобетонным каркасом, возводимых в сейсмических районах, а так же соответствующей главы СНиПа по строительству в сейсмических районах. [1, с. 622]

План здания обязан быть простым - в форме прямоугольника или же квадрата, без выступов и углов. При непростых очертаниях в планировке зданий организуют антисейсмические швы, делящие здания на отдельные блоки обычной прямоугольной формы, от верха до низа, включая фундаменты. Как правило эти швы объединяют с температурными и осадочными швами. Для того чтобы повысить сейсмостойкость сооружения, фундаменты в границах 1 блока обязаны располагаться на одинаковой глубине. При слабых грунтах возможна установка перекрестных фундаментных лент или же сплошной фундаментной плиты. При плотных грунтах возможны отдельные фундаменты непосредственно под сами колонны, сопряженные поверху связующими балками в обоих направлениях. В высотном здании имеет смысл устройство подвала и свайного основания. [1, с. 623]

При компоновке здания необходимо добиваться равномерного распределения масс и жесткостей несущих конструкций. Полезные мероприятия, увеличивающие пространственную жёсткость сооружения в целом, совместно с тем повышают и его сейсмостойкость. Размещение стен, перекрытий должно удовлетворять требованиям симметричности, уменьшения собственного веса плит и более низкого расположения их центра тяжести.

Проектированию узлов и элементов железобетонных рам важно придавать особое значение: рамный узел необходимо армировать дополнительными хомутами и стержнями, а также все узлы и элементы должны иметь, по возможности одинаковую несущую способность, чтобы не было преждевременного отказа сооружения.

Развитие пластических деформаций в растянутой арматуре при сейсмических воздействиях повышает сейсмостойкость здания, поэтому следует предусматривать благоприятные условия для возникновения неупругих деформаций в арматуре.

Сборные железобетонные конструкции должны надежно соединяться между собой путем устройства равнопрочных стыков, узлов, устройства жестких диафрагм. [2, с. 646]

Если в стенах имеются проемы крупных размеров, то по верхней части этих проемов устраиваются горизонтальные антисейсмические пояса. [1, с.

626] Выступающие части строений, в свою очередь, обязаны быть ограничены по числу и размерам и жестко связаны с каркасом. [2, с. 651]

Таким образом, сейсмостойкость здания достигается путем архитектурно-планировочных и конструктивных мероприятий, обеспечивающих их пространственную жесткость и устойчивость.

#### **Список использованной литературы:**

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е., Железобетонные конструкции: Общий курс // Москва. Стойиздат, 1991. 767 с.
2. Кумпяк О.Г. и др. Железобетонные и каменные конструкции. // Москва. АСВ, 2014. 672 с.

© Кикина Е.Г. , Шаго А.М. , Исаченко А.П. , 2018

**Коваль Н.А.**

Магистр НВГУ

г. Нижневартовск, РФ

**Голубцова Н.А.**

Магистр НВГУ

г. Нижневартовск, РФ

## **ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРН**

### **Аннотация**

Описан подход к решению проблеме повышения энергоэффективности с учетом технико-экономических показателей и возможных инвестиционных рисков при обеспечении электроснабжения нового куста нефтедобывающих скважин. Рассмотрены варианты централизованного электроснабжения по воздушным линиям с напряжением 6 кВ с применением (ПАРН), а также децентрализованного электроснабжения с применением дизельных электростанций.

Одним из основных звеньев в цепочке добычи, перекачки и подготовки нефти является энергетическое оборудование, и вопрос его эффективной модернизации для снижения затрат на сегодняшний день стоит особо остро.

Цель проекта заключается в повышении энергетической эффективности системы электроснабжения удаленных перспективных



кустовых площадок нефтяных месторождений.

Задачи проекта:

- обеспечение качественного бесперебойного электроснабжения при подключении буровой установки;
- снижение потерь мощности;
- увеличение сроков эксплуатации ЭО;
- снижение затрат на электроэнергию.

Решения поставленных задач можно добиться с помощью технических мероприятий-применение нового оборудования.

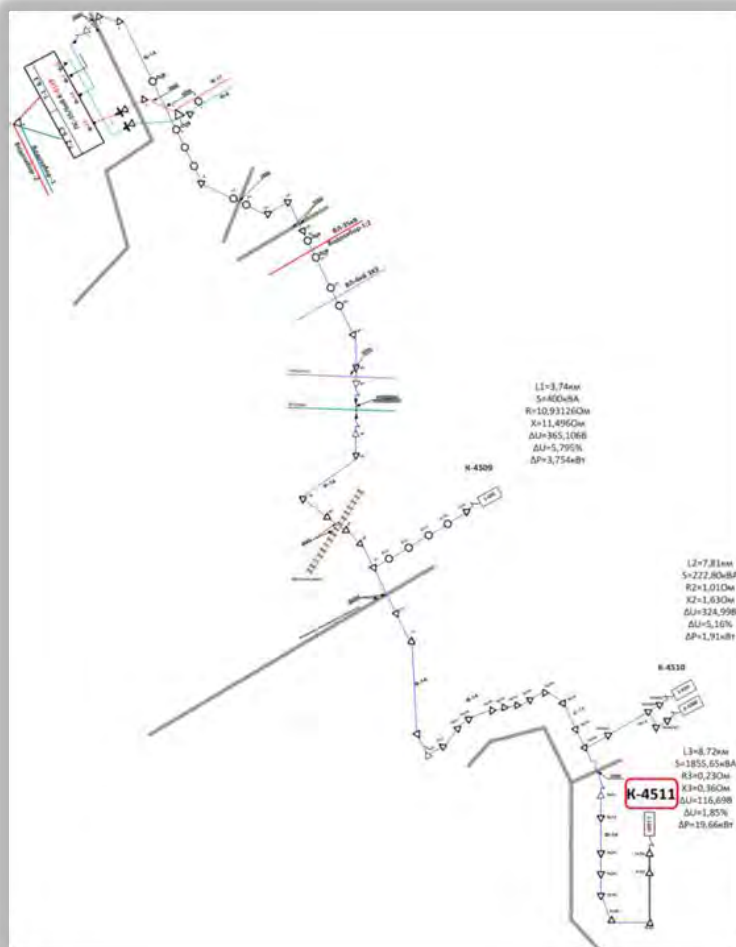


Рисунок 1 – Нормальная однолинейная схема электрических соединений

На сегодняшний день существует проблема подключения буровых установок как мобильного, так и стационарного бурения, к существующим сетям 6-10кВ. Это обусловлено не допустимыми потерями напряжения в конце линии, длина которой более 7 км. Рассмотрим КП-4511 нефтяного месторождения, длина линии, которой составляет 8,7 км.

Исходя из данных на 31 января, были рассчитаны потери напряжения в линии, потери мощности КП-4511. Выявлено, что потери напряжения составляют порядка 7%, мощности – 9 кВт. Ожидаемый перспективный рост нагрузки на КП при подключении БУ составит 80%. Вследствие чего увеличатся потери напряжения до 13%, мощности – до 25 кВт, что ведет к большим затратам на электроэнергию, сокращению срока эксплуатации электрооборудования, остановкам технологического оборудования от защиты по минимальному напряжению, как следствие- не добыче нефти.

Наиболее эффективным способом решения проблемы является применение пункта автоматического регулирования напряжения (ПАРН) 6 кВ, столбового типа.

Данное оборудование осуществляет автоматическое повышение или понижение уровня напряжения на ЛЭП в критических точках падения или подъема напряжения; автоматически поддерживает уровень напряжения в заданных пределах.

Представлено сравнение стандартной линии и линии, с установленным ПАРНом. Была рассчитана критическая точка падения напряжения, в которой устанавливаем ПАРН. В итоге получаем повышение напряжения до стандартного значения.

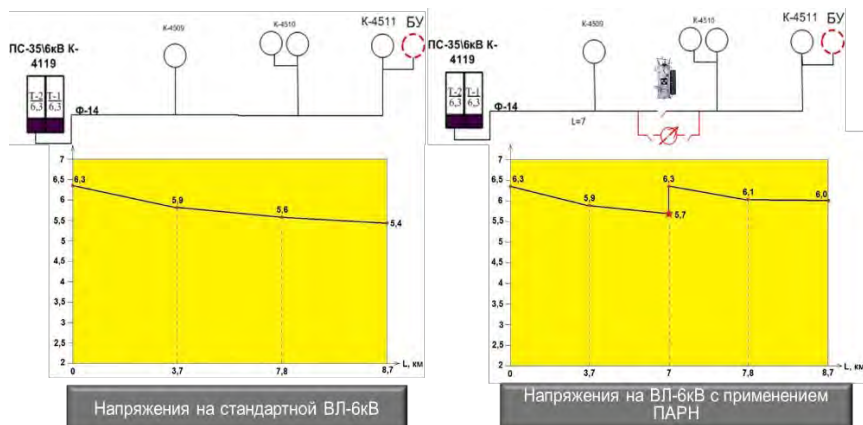


Рисунок 2 – Влияние ПАРН на напряжение ВЛ-6кВ

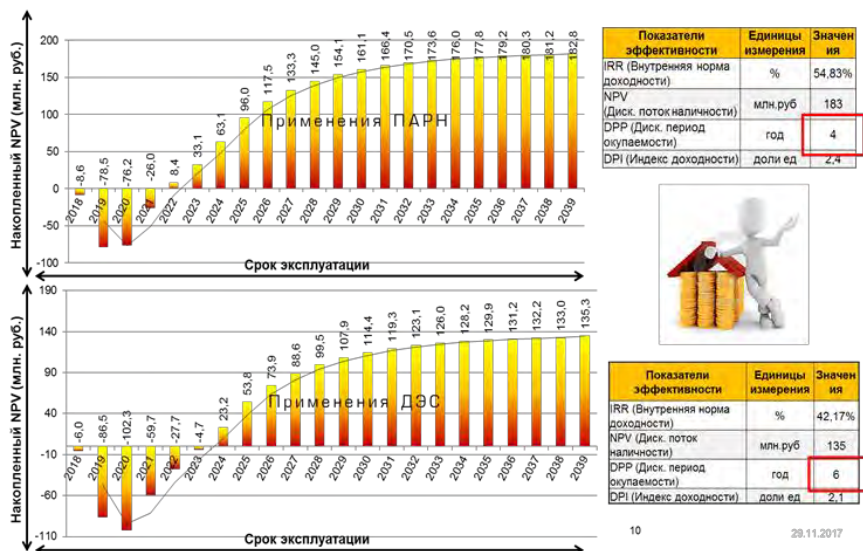


Рисунок 3 – Экономический эффект

Экономическая эффективность от внедрения предложенных вариантов представлена в виде двух экономических моделей бурения 5 скважин с применением ДЭС и ПАРН.

Из графиков видно, что период окупаемости бурения с применением ПАРНа меньше, из чего можно сделать вывод, бурение с ПАРН экономически эффективное, и рекомендовано к применению на объектах нефтегазодобывающего комплекса.

Помимо всего прочего применение данного оборудования оказывает положительный эффект на такой аспект производственной деятельности как охрана труда:

- ПАРН обладает увеличенным: сроком эксплуатации, межремонтным периодом
- Его применение увеличивает срок службы ЭО на кустовой площадке
- Вследствие чего снижаются отказы оборудования, аварийные ситуации
- Итогом является снижение рисков травматизма обслуживающего персонала.

**Список использованной литературы:**

1. "ГОСТ 29322-2014. Межгосударственный стандарт. Напряжения стандартные" (введен в действие Приказом Росстандарта от 25.11.2014 N 1745-ст);
2. Федеральный закон от 23.11.2009 года № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017 года)

«Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»//Собрание законодательства Российской Федерации, 30.11.2009 года, № 48, ст. 5711.

3. Правила устройства электроустановок, 7-е изд. - М.: Главгосэнергонадзор России, 2002.

© Коваль Н.А., Голубцова Н.А., 2018

**Ковтунов А.И.**

д.т.н., доцент кафедры «СОМДиРП» ТГУ.  
г. Тольятти, РФ

**Гущин А.А.**

магистрант кафедры «СОМДиРП» ТГУ.  
г. Тольятти, РФ

**Бочкарев А.Г.**

аспирант кафедры «СОМДиРП» ТГУ.  
г. Тольятти, РФ

## **ВЛИЯНИЕ ПОДОГРЕВА НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ТИТАН-АЛЮМИНИЙ\***

\*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках реализации проекта № 17-48-630361

### **Аннотация**

Представлены результаты исследований процессов аргонодуговой наплавки сплавов системы титан-алюминий. Установлено влияние предварительного подогрева на состав структуру и свойства наплавленных сплавов.

### **Ключевые слова**

Наплавка, сплавы титан-алюминий, предварительный подогрев, присадочная проволока, жаростойкость, износостойкость, твердость.

**Введение:** Интерметаллидные сплавы титан-алюминий находят все более широкое применение в промышленности, что связано с их уникальным комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств. Алюминиды титана имеют более высокую жаростойкость и жаропрочность, чем промышленные титановые сплавы, их плотность в 2,5 раза ниже плотности жаропрочных никелевых сплавов. Наибольший практический интерес представляют аллюминиды Ti3Al и TiAl [1].

Благодаря низкой плотности и достаточно высоким прочностным характеристикам интерметаллидам TiAl и сплавы на его основе превосходят

существующие жаропрочные сплавы на основе титана, железа и никеля по удельным значениям модулей упругости и показателям жаропрочности в широком интервале температур вплоть до 850 °С [1].

Механические свойства интерметаллида Ti3Al меняются в широких пределах:  $\sigma_{\text{в}} = 220\text{...}600$  МПа,  $\delta = 0\text{...}0,5\%$ . Модули упругости в меньшей степени зависят от указанных выше факторов и составляют:  $E \approx 140$  ГПа;  $G \approx 52,5$  ГПа. Плотность алюминида Ti3Al равна 4,20 г/см<sup>3</sup> [1].

Как и большинству интерметаллидов алюминидов титана свойственна высокая хрупкость, особенно при комнатной температуре, что затрудняет их практическое применение в качестве конструкционных материалов [2].

Однако, для формирования поверхностных слоев с повышенными эксплуатационными свойствами алюминиды титана могут успешно применяться [2].

Интерметаллидные слои на поверхности титана было предложено формировать аргонодуговой наплавкой неплавящимся электродом с подачей алюминиевой присадочной проволоки в жидкометаллической ванну [2]. Для снижения склонности наплавленных сплавов к образованию трещин было предложено подогревать наплавляемую поверхность.

**Методика проведения исследований.** Исследования процессов наплавки алюминидов титана проводили на специальной автоматической двухкоординатной установке с использованием сварочной горелки AUT-TIG 400W фирмы Abicor-Bensei и универсального сварочного источника Migatronic BDH 550 [3].

Процесс наплавки вели без подогрева наплавляемых образцов и с предварительным подогревом. Для наплавки использовали образцы из титана марки ВТ1-0 размером 120×120×10мм. Для подогрева использовали печь. Температура подогрева составляла 260°С. В качестве присадочного материала использовали алюминиевую сварочную проволоку Св-А5. Источником питания для наплавки служил сварочный инвертор Сварог 315Р АС/DC.

Присадочную проволоку СвА5 вводили в хвостовую часть жидкометаллической ванны, что обеспечивало стабильное формирование наплавленного валика и уменьшало потери алюминия на угар и разбрызгивание. Скорость подачи присадочной проволоки изменялась в пределах  $V_{\text{п}}/\text{ммАл} = 1\text{--}6$  м/мин при постоянных значениях скорости наплавки  $V_{\text{н}} = 0,152$  м/мин и силы тока  $I_{\text{н}} = 270$  А.

Исследование химического состава наплавленного металла проводились методами растровой электронной микроскопии на комплексе сканирующего электронного микроскопа LEO 1455 VP (ZEISS, Германия) с блоками рентгеновского энергетического спектрометра INCA Energy-300 и рентгеновского волнового спектрометра INCA Wave-500.

Износостойкость образцов при абразивном изнашивании

определялась при трении о закрепленные абразивные частицы и оценивалась относительной износостойкостью:

$$K = \Delta l_{\text{э}} / \Delta l_{\text{м}}$$

где  $\Delta l_{\text{э}}$  — линейный износ эталона;

$\Delta l_{\text{м}}$  — линейный износ испытуемого материала.

В качестве эталонов использовали сталь 45.

Склонность к образованию трещин оценивалась по количественному содержанию трещин и отслоению металла на определенном участке наплавки, длина участка наплавки составляла 100 мм.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные исследование показали, что при выбранных режимах наплавки формировался валик со стабильными геометрическими параметрами. (Рисунок 1,2; Таблица 1) [2]. Увеличение скорости подачи присадочной проволоки способствовало захлаживанию сварочной ванны, что привело к уменьшению проплавления основного металла и увеличению ширины, высоты наплавленного валика.



Рисунок 1 – Внешний вид наплавленного валика с подогревом со скоростью подачи присадочной проволоки 2 м/мин



Рисунок 2 – Внешний вид наплавленного валика с подогревом со скоростью подачи присадочной проволоки 6 м/мин

Ширина наплавленных валиков в зависимости от режимов наплавки составляла 13,73-19,64 мм, высота – 1,82-4,52 мм, а глубина проплавления – 3,14-4,98 мм.

При использовании предварительного подогрева пластины титана до 260°C ширина наплавленного валика ( $L$ ) и глубина проплавления ( $e$ ) увеличилась. При этом высота валика ( $h$ ) уменьшилась (Рисунок 3).

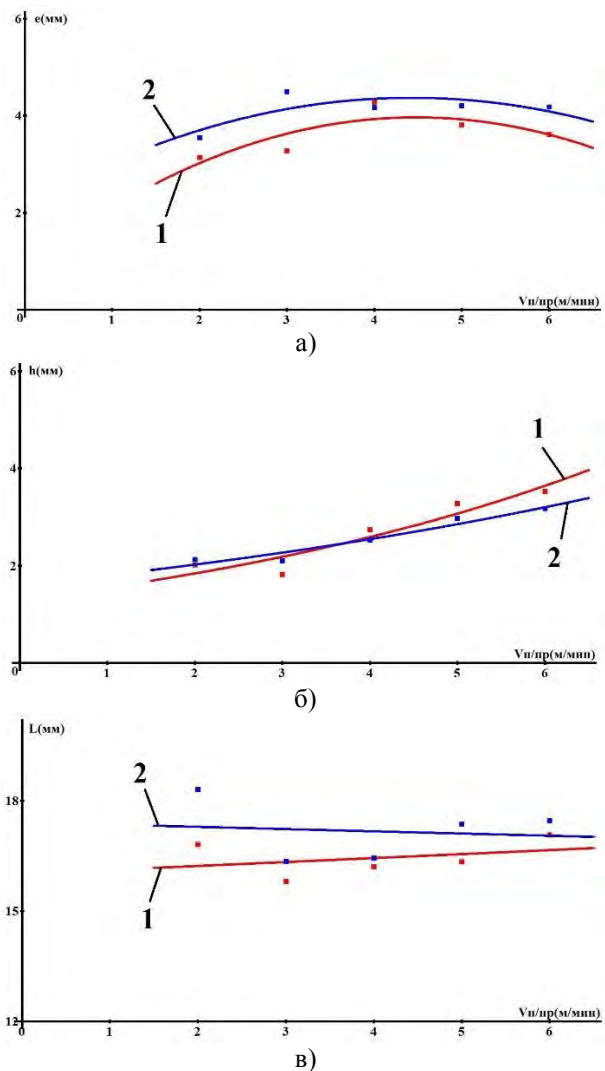


Рисунок 3 – Зависимость геометрических параметров наплавленных валиков от скорости подачи присадочной проволоки при  $I_n=270A$ ,  $V_n=0,152$  м/мин (1-наплавленные валики без предварительного подогрева; 2-наплавленные валики с предварительным подогревом): а) зависимость глубины проплавления от скорости подачи присадочной проволоки, б) зависимость высоты наплавленных валиков от скорости подачи присадочной проволоки, в) зависимость ширины валика от скорости подачи присадочных проволок.

Таблица 1

## Геометрические параметры наплавленных валиков, режимы наплавки.

№ обр.	Подогрев	Ширина шва, мм	Высота шва, мм	Проплавление, мм	Vп/ппAl, м/мин	Vсв, м/мин
1	260°C	18,3	2,13	3,55	2	0,152
2	260°C	16,35	2,1	4,5	3	0,152
3	260°C	16,43	2,53	4,17	4	0,152
4	260°C	17,36	2,97	4,21	5	0,152
5	260°C	17,45	3,18	4,18	6	0,152
6	Отсутствует	16,8	2,02	3,14	2	0,152
7	Отсутствует	15,8	1,82	3,28	3	0,152
8	Отсутствует	16,2	2,74	4,28	4	0,152
9	Отсутствует	16,34	3,28	3,81	5	0,152
10	Отсутствует	17,7	3,53	3,67	6	0,152

Исследование химического состава показало, что по сечению наплавленного валика наблюдалась незначительная неравномерность по химическому составу. Содержание алюминия снижалось по высоте от поверхности валика к линии сплавления и от центра к линии сплавления (табл.2).

С увеличением скорости подачи присадочной проволоки увеличивалось содержание алюминия в наплавленном металле, в связи с увеличением массового расхода проволоки и уменьшения площади проплавления основного металла. Содержание алюминия в наплавленном металле в зависимости от режимов наплавки находилось в пределах 19-49%. В образцах с предварительным подогревом титана до 260°C наблюдается уменьшение процентного содержания алюминия, что связано с большей долей участия основного металла в формировании наплавленного валика.

Таблица 2

## Химический состав в зависимости от режимов наплавки

№ обр.	Подогрев	VппAl, м/мин	Vсв, м/мин	Iсв, А	Al,%	Ti,%
1	260°C	2	0,152	270	19,84	80,13
2	260°C	3	0,152	270	30,32	69,61
3	260°C	4	0,152	270	34,1	65,89
4	260°C	5	0,152	270	35,13	64,55
5	260°C	6	0,152	270	36,26	63,73
6	Отсутствует	2	0,152	270	21,50	78,50
7	Отсутствует	3	0,152	270	31,00	69,00
8	Отсутствует	4	0,152	270	35,00	65,00
9	Отсутствует	5	0,152	270	40,40	59,60
10	Отсутствует	6	0,152	270	49,00	51,00



В зависимости от содержания алюминия, исходя из диаграммы состояния титан-алюминий, структура наплавленного металла представлена фазами  $\alpha_2$  (Ti<sub>3</sub>Al) +  $\alpha$ ;  $\alpha_2$  (Ti<sub>3</sub>Al)  $\alpha_2$  +  $\gamma$ (TiAl).

Наплавленные валики на основе  $\alpha_2$  (Ti<sub>3</sub>Al) — фазы с содержанием алюминия до 18% практически не имели трещин, а с содержанием алюминия до 30% не более 2 трещин на контролируемом участке (табл.3). Появление  $\gamma$ (TiAl)-фазы в структуре значительно повышало склонность к образованию трещин наплавленного металла. Наплавленные валики с содержанием алюминия более 30% на контролируемых участках имели от 2 до 8 трещин. Самая низкая трещиностойкость наблюдалась в наплавленном металле на основе  $\gamma$ -фазы. Предварительный подогрев титана до 260°C заметно снизилась склонность к образованию трещин, в области более 30% склонность к образованию трещин при подогреве уменьшилась почти в 3 раза, что является следствием повышения пластичности  $\gamma$ -фазы при предварительном подогреве [1].

Таблица 3

Режимы наплавки, твердость и количество трещин

№ обр.	Подогрев	VппAl, м/мин	Vсв, м/мин	Исв, А	Твердость, HRC	Кол-во трещин	Износ,Е
1	260°C	2	0,152	270	38,6	0	1,44
2	260°C	3	0,152	270	36	2	2,57
3	260°C	4	0,152	270	35,8	2	2,11
4	260°C	5	0,152	270	27	2	1,125
5	260°C	6	0,152	270	21	6	0,87
6	Отсутствует	2	0,152	270	42	3	2,57
7	Отсутствует	3	0,152	270	40	4	2
8	Отсутствует	4	0,152	270	32,5	5	1,6
9	Отсутствует	5	0,152	270	26,5	6	1,16
10	Отсутствует	6	0,152	270	26	8	1,05

Максимальная износостойкость наблюдалась в образцах наплавленных без подогрева при содержании алюминия около 20% при скорости наплавки 2 м/мин. В образцах наплавленных с подогревом максимальная износостойкость наблюдалась при содержании алюминия около 30%.

Дальнейшее увеличение алюминия снижает износостойкость вследствие хрупкого выкрашивания наплавленного металла при абразивном изнашивании образцов

Твердость наплавленных валиков изменялась в пределах 21–42HRC. С увеличением содержания алюминия более 20% твердость наплавленных валиков уменьшается. Предварительный подогрев способствует

уменьшению твердости наплавленных валиков.

#### **Выводы:**

1. Управляя режимами при аргонодуговой наплавки титана и температурой подогрева с применением алюминиевой присадочной проволоки можно формировать наплавленные слои на основе интерметаллидных сплавов различного фазового состава, имеющих различный комплекс механических и эксплуатационных свойств.

2. Механические и эксплуатационные свойства наплавленных сплавов системы титан-алюминий определяются содержанием алюминия. Максимальная твердость и износостойкость наблюдается в сплавах с содержанием алюминия 20-30%.

3. Предварительный подогрев позволяет повысить трещиноустойчивость наплавленного металла.

#### **Список использованной литературы:**

1. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов [Текст] / Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. – М.: МИСИС, 2005 – 432 с.

2. Ковтунов, А.И. Аргонодуговая наплавка сплавами на основе системы железо-алюминий: монография [Текст] / А.И. Ковтунов. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2014. – 140 с.

3. Ковтунов А.И. Физико-химическая кинетика взаимодействия алюминия со сталью при формировании металла шва с заданными свойствами: дисс. док. тех. наук: защищена [Текст] / А.И. Ковтунов – Тольятти, 2011. – 357 с.

© Ковтунов А.И., Гушин А.А., Бочкарев А.Г., 2018

**Кокшаров И.А.**

студент 4 курса ШГПУ,

г. Шадринск, РФ

Научный руководитель: **Каткова А.Л.**

канд. пед. наук, доцент ШГПУ

г. Шадринск, РФ

## **РОЛЬ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ФАЙЛАМИ**

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены основные причины потери данных пользователями при работе с компьютером, способы их сохранения и восстановления. Рассмотрев суть и типы резервного копирования, появляется возможность надежно хранить важные данные, не опасаясь человеческого фактора или сбоя вычислительной техники.

### **Ключевые слова**

Резервное копирование, хранение данных, работа с файлами, сохранение данных.

С развитием информационных технологий возрастает объем накапливаемой информации, которая может иметь большую важность. Потеря информации пользователем может произойти как по вине самого пользователя, например, случайное удаление информации, а также при сбое в работе программ, физическом износе накопителей, отключении электропитания. Для решения данной проблемы необходимо производить резервное копирование данных.

Рассмотрим, что такое резервное копирование и то как надежно хранить важные данные. Резервное копирование – это процесс создания копии важной информации, которая хранится на других хранилищах (Флеш-память, жесткие диски, DVD-диски, облачные сервисы) [3].

У резервного копирования существует две основные задачи: восстановление информации в случае ее потери и архивирование для последующего восстановления. Например, в процессе работы с файлом мы вносим в него какие-либо изменения, и появляется необходимость восстановить утерянный файл или восстановить его предыдущую версию [2].

Резервное копирование можно производить как вручную, так и с помощью специальных программ. Ручной способ является самым простым, так как не требует какой-либо настройки компьютера, подразумевает собой ручное копирование данных на внешний накопитель, облачное хранилище или раздел жесткого диска. Но он имеет большой недостаток, это забывчивость пользователя делать резервное копирование.

Программы для создания резервных копий могут создавать ее автоматически и в определенный момент. У пользователя может не быть необходимости делать резервную копию всего диска, а лишь делать копию определенных каталогов. Тогда программы могут производить создание резервной копии по расписанию, выбор определенных файлов и каталогов резервируемых данных, а также хранилища резервных копий и т.д. Для этого необходимо иметь подходящую программу. Такое программное обеспечение должно быть абсолютно надежным и копировать в точности все как есть. Тогда можно быть уверенным, что будут восстановлены все важные файлы.

В зависимости от частоты создания копии и объема памяти хранилища необходимо определиться с типом резервной копии.

Рассмотрим основные 3 типа:

– Полная копия – это копия, при которой копируются все файлы. Если в процессе работы с файлом были изменения, то при повторном резервном копировании создается еще одна копия. Это связано с тем, что при создании не производится проверка данных на отличие от предыдущей копии. В основном, полное резервное копирование используется при переносе данных между накопителями. Для того чтобы сэкономить пространство на диске и

не делать дублирующую копию был придумана добавочная копия.

– Добавочная копия - это копия, которая сначала проверяет время изменения файла со временем последнего резервного копирования, а затем сохраняет измененные файлы. Как правило, перед добавочным копированием производится полное копирование. Основным преимуществом добавочных копий это то, что они выполняются гораздо быстрее чем полные. А недостаток заключается в том, что для восстановления файлов необходимо просматривать все добавочные копии и последовательно из восстанавливать. Для того, чтобы избежать восстановления всех копий по очереди был разработан разностный подход.

– Разностные копии похожи на добавочные тем, что они включают в себя измененные файлы. Измененные файлы будут включаться в следующие копии до тех пор, пока не будет произведена полная копия [1].

В случае возникновения проблемы с файлами проявляется необходимость их восстановить. Если резервная копия может создаваться еженедельно или ежедневно, то восстановление происходит намного реже. Для этого стоит производить проверку резервной копии на ее читаемость, так как это можно обнаружить только после потери данных, когда данные восстановлению не подлежат.

#### **Список использованной литературы:**

1. Мир знаний. Резервное копирование [Электронный ресурс]. –URL: <http://mirznanii.com/a/114542/rezervnoe-kopirovanie> (дата обращения: 10.01.2018).
2. Пандиа. Разработка стратегий резервного копирования [Электронный ресурс]. –URL: <http://pandia.ru/text/78/361/1117.php> (дата обращения: 10.01.2018).
3. ПК для всех. Резервное копирование данных [Электронный ресурс]. – URL: <http://pctoall.ru/kompyuternye-kursy/besplatnye-kompyuternye-kursy-dlya-prodvintuyx-polzovatelej/rezervnoe-kopirovanie-dannyx.html> (дата обращения: 10.01.2018).

© Кокшаров И.А., 2018

**Колесникова А.А.**

студентка 4 курса ВолГТУ, г. Волгоград, РФ

Научный руководитель: **Москалев Ю.А.**

кандидат экономических наук ВолГТУ, г. Волгоград, РФ

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИРМЕННЫХ СТИЛЕЙ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РЫНКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **Аннотация**

В данной статье выделены и рассмотрены основные функции и задачи

фирменного стиля, выборочно исследованы фирменные стили отдельных мировых, российских и региональных строительных предприятий. Исследование включает также опрос потенциальных покупателей на узнаваемость и запоминаемость элементов фирменного стиля указанных предприятий. Исследование проводилось на основе теоретико-методологических источников, сведений с официальных сайтов и опроса аудитории в социальных сетях.

#### **Ключевые слова**

Фирменный стиль, предприятия, компания, логотип.

Любая компания, не зависимо от масштабов деятельности, будь это маленький магазин, торговая сеть или фирма, должны иметь свой фирменный стиль. Цель данной работы, - исследование фирменных стилей компаний, продающих стройматериалы, для выявления общих закономерностей и разработки фирменного стиля нового строительного магазина.

Фирменный стиль выполняет следующие функции: помогает потребителям ориентироваться в потоке информации, быстро находить нужный товар компании, легко выводить новый товара на рынок, повышает эффективность рекламы, объединяет все маркетинговые коммуникаций фирмы (реклама, пресс-конференции, выпуск проспектов).

Основными элементами фирменного стиля являются «товарный знак, фирменная шрифтовая надпись (логотип), фирменный блок, фирменный лозунг (слоган), фирменный цвет (цвета), фирменный комплект шрифтов, корпоративный герой, постоянный коммуникант (лицо фирмы).»

В качестве объектов исследования были рассмотрены фирменные стили наиболее известных строительных материалов: «LEROY MERLIN», «OBI», «Метрика» и «Касторама». Очевидно, что каждый отличается своим особым фирменным стилем. У каждой компании есть своя история, слоган, логотип, фирменные цвета, печатная продукция, сайт и т.д. При проведении анализа были изучены фирменные цвета и логотипы компании.

Исследование фирменного стиля «LEROY MERLIN» в частности показало, что в качестве основных цветов взят белый, зеленый и черный. Эти цвета можно увидеть, как на рекламных плакатах, визитках, офисной продукции, так и на официальном сайте. За основу логотипа взят белый треугольник, внутри которого размещен зеленый, поверх которого написано название латинскими заглавными буквами «LEROY MERLIN» в черном цвете. Название было выбрано супругами Роз Мерлен и Адольф Леруа как сочетание их фамилий.

В качестве основных цветов торговой сети «OBI» взят серебристый, оранжевый и чёрный цвет. Логотип выполнен на серебристом фоне ярко-оранжевыми заглавными буквами «O B I». Название бренда было выбрано согласно общей концепции магазина. ОБИ - так во французском языке с ударением на первое "о", произносится слово "хобби".

Компания «Castorama» так же достаточно известная компания в мире. Основные цвета синий и жёлтый. Логотип представляет собой синий прямоугольник, в котором жёлтыми буквами вписано название магазина «Castorama». История создания названия не афишируется.

Единственная компания строительных материалов российского происхождения, вышедшая на мировой рынок это «Метрика». Фирменные цвета компании: красный, жёлтый и белый. Логотип выполнен на красном фоне, жёлтыми буквами выписано название магазина «Метрика». История создания названия не афишируется.

Для достижения целей исследования автором были проведены опросы в социальных сетях. Респондентами выступили мужчины и женщины возрастом от 18 до 50 лет, по Волгограду и Волгоградской области. Цель опроса – определение «какой фирменный стиль компании для вас более узнаваемый» и «чей логотип из компании «LEROY MERLIN», «ОБИ», «Метрика», «Касторама» по цветовому решению и стилистики вам нравится больше?» В частности, опрос показал, что компания «LEROY MERLIN» заняла первую строчку в вопросе «какой фирменный стиль компании для вас более узнаваемый» набрав 56 %. Компания «ОБИ» в этом вопросе набрала 32%, «Метрика» 14% и «Касторама» 12%. Можно сделать вывод что фирменный стиль компании «LEROY MERLIN» в Волгограде и Волгоградской области более узнаваем для потребителей. При этом необходимо отметить, что если «Метрика» и «Касторама» в Волгограде вообще не представлены, то «ОБИ» открылся в Волгограде раньше, чем «LEROY MERLIN».

Изучение ответов на вопрос «чей логотип из компании «LEROY MERLIN» «ОБИ», «Метрика» «Касторама» по цветовому решению и стилистики вам нравится больше?», показало, что наиболее привлекателен фирменный стиль «ОБИ» (38%), на второй строчке «LEROY MERLIN» (32%), на третьем месте «Касторама» (17%) и четвертое «Метрика» (13%). Можно сказать, что фирменные цвета идеально подчеркиваю индивидуальность компании и играют огромную роль в продвижении. В нашем городе мало кто знает такие компании как «Метрика» и «Касторама», но проанализировав их фирменный стиль можно сказать что компании по своему развитию и продвижению ничем не отличаются от «LEROY MERLIN» и «ОБИ».

Для достижения цели исследования автором так же был проведен анализ, итоги которого показали, что компании: «LEROY MERLIN», «ОБИ», «Метрика» и «Касторама» используют в фирменных цветах желтый, красный, зеленый, черный и белые цвета, логотипы компаний разработаны в текстово-буквенном начертании имея фирменный шрифт такие как - DIN Condensed Normal, AvaloBlt и FreeSet Bold. У каждой компании фирменный стиль представлен в достаточно большом объеме, проработаны все составляющие фирменного стиля. Компании поддерживают имидж, проводя маркетинговый комплекс мероприятий.

Таким образом, в данной работе исследованы характерные особенности фирменных стилей выделенных компаний, определены общие закономерности фирменных стилей, выявлены предпочтения читателей, следовательно, цель настоящей работы достигнута.

**Список использованной литературы:**

1. Дэвид Эйри. Логотип и фирменный стиль. Руководство дизайнера. – СПб.: Питер, 2016. – с.[3]
2. Бареев В.А., Малькевич А.А. Организация и проведение РЯ-кампаний. СПб.: Питер, 2012. [5]
3. <https://leroymerlin.ru/> [1]
4. <https://www.obi.ru/> [2]
5. <https://www.castorama.ru/> [3]
6. <http://metrika.ru/> [4]

© Колесникова А.А. 2018

**Коростелев А.С.**  
студент 1курса “ОБПУ” КТС,  
г. Курск, РФ

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

### **Аннотация**

Инженерная геометрия и компьютерная графика –это наука принадлежит к базовой (либо вариативной) элемента цикла высококлассных дисциплин (либо цикла точных и научных дисциплин) и представляет собой неотъемлемой частью. Сейчас это очень активно работает во всех сферах общества и тем же временем становится неотъемлемой частью.

### **Ключевые слова**

Графика, Инженерная графика, компьютерная графика

Начертательная геометрия - азы черчения, но если более глубоко то это и есть Инженерная геометрия. Это из разряда инженерной дисциплины, представляющая двумерный геометрический аппарат и набор алгоритмов для исследования свойств геометрических объектов или деталей. Практически, начертательная геометрия ограничивается исследованием объектов трёхмерного Евклидова пространства. Последние данные представлены в виде двух независимых проекций. В большинстве используются две ортогональные проекции на взаимно перпендикулярные плоскости.

Инженерная графика учит правильному оформлению чертежа в соответствии с основными требованиями. Черчение в электронном виде чаще

именуют "Компьютерной графикой". Решаются всё те же задачи, только уже с использованием Систем Автоматического Проектирования. Эти программы - Компас, AutoCAD т.д.

Компьютерная графика пункт информатики, какой исследует ресурсы и методы формирования и обработки графических отображений присутствие поддержки компьютерной технической. Невзирая в таком случае, то что с целью деятельность с компьютерной графикой имеется большое число классов программного предоставления, отличают 4 типа компьютерной графики. Данное растровая видео графика, векториальная видео графика, трёхмерная и фрактальная видео графика. Они различаются принципами формирования изображения при отображении на экране или печати на бумаге.

Сегменты дисциплин, которые обеспечивают общенаучный инструмент в изучениях технической геометрии и компьютерной графики Проективная стереометрия. Создание проективного пространства, взаимоотношения приспособления и режима. Правило двойственности. 1-ая утверждение Дезарга. Проективные местоположение и исследовательский способ постановления проективных проблем. Проективные соотношения в фигурах 1 этапа. Гармонизм. 2-ая утверждение Дезарга. Соотносительные и. коллинеарные соотношения. Многообещающая и предстарческая коллинеация. Аффинные соотношения. Сходство. Проективная концепция искривленных.

Геометрия искривленных направлений и плоскостей. Искривленные направления. Методы создания и задачи искривленных. Винтообразные направления. Алгебраические искривленные и их качества: порядок, группа, род, особые места.

Метод обвода равно как способ проектирования тонких и пластических искривленных направлений. Локальные характеристики обвода. Процедура складности. Фактические методы конструирования одномерных обводов.

Множества непосредственных и искривленных направлений. Проблемы параметризации направлений и установление размерности их множеств. Однопараметрические большого количества направлений. Линия однопараметрического большого количества линий. Большого количества непосредственных. Сравнение непосредственных. Порядок и группа конгруэнции, фокальные формы. Сравнение нормалей.

Поверхности. Отличительные качества плоскостей. Касающие плоскости и нормали. Основные кривизны, посредственная и абсолютная изгиб.

Эллиптические, преувеличенные, параболические точки в плоскости. Линейчатые плоскости. Плоскости с 3-мя обращающими чертами, с 2-мя обращающими чертами и плоскостью либо поверхностью параллелизма.



Линейчатые плоскости с соразмерной разбивкой устремляющих. Развертываемые плоскости (торсы). Акцентирование линейчатой плоскости с конгруэнции непосредственных направлений. Равенство линейчатой плоскости.

Вывод: Таким образом, изучение инженерной геометрии и компьютерной графики считается перспективной научной областью, а абстрактные и фактические итоги этой деятельности смогут содействовать дальнейшему её развитию.

#### **Список использованной литературы:**

1. Роджерс Д., Адаме Дж. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001.
2. Шпур Г., Краузе Ф.-Л. Автоматизированное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1988.
3. Энкарначо Ж., Шлехтендаль Э. Автоматизированное проектирование. Основные понятия и архитектура систем. М.: Радио и связь, 1986.
4. Инженерная графика / А.К. Болтухин, С.А. Васин, Г.П. Вяткин, А.В. Пуш. М.: Изд-во МГТУ, 2000.

© Коростелев А.С., 2018

**Коротких П. В.**

Магистрант, СФУ ПИ, Россия Красноярск

**Козловский Е. В.**

Студент, СФУ ПИ, Россия Красноярск

**Лукин М. Г.**

Магистрант, СФУ ПИ, Россия Красноярск

## **ДАТЧИК ПРИБЛИЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОРА КОЗЛОВОГО КРАНА**

### **Аннотация**

В данной статье описывается изобретение, позволяющее значительно обезопасить производство работ и продлить срок службы распора козлового крана. Данное решение основано на применение лазерного датчика ZT-1200CP.

### **Ключевые слова**

Козловой кран, распор, лазерный датчик, конструкция.

Козловой кран – это один из видов мостового. В отличие от последнего, мост этого устройства двигается по рельсам не непосредственно, а через специальные опоры. Сами рельсы при этом устанавливаются не на высоте, на стенах цеха, а на земле. Основным отличительным свойством такого оборудования, как козловые краны, является их универсальность.

Существуют как однобалочные, так и двухбалочные конструкции. Любой вид данного оборудования не требует сложного обслуживания и легко управляется одним оператором. Использование таких конструкций, как кран мостовой козловой, будет способствовать увеличению производительности труда в значительной мере. Согласно опыту применения таких моделей затраты на выпуск продукции при этом могут быть сокращены примерно на 25%.

Поэтому важно их постоянно совершенствовать (продлевать срок службы и делать более безопасными). Применение простого лазерного устройства на козловом кране позволяет значительно обезопасить производство работ и продлить срок службы распора.

Это решение поднимет, прибыль предприятия:

- Быстрая замена лазерной установки.
- Простая и надежная конструкция.
- Возможность безопасно работать в сумеречное время.

Главной идеей является установка лазерного датчика приближения на распор козлового крана (Рисунок).

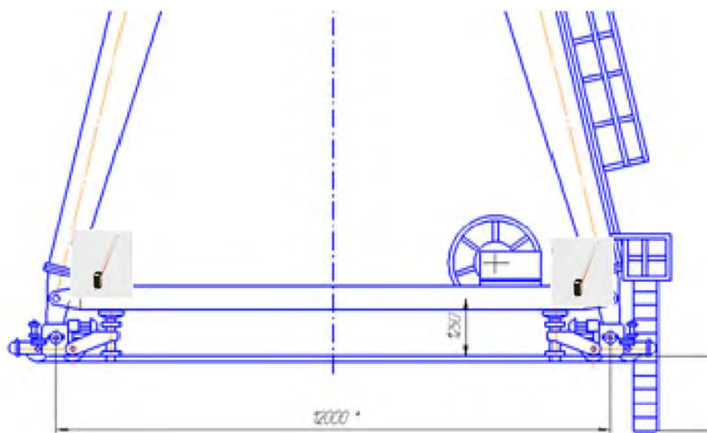


Рисунок – козловой кран с лазерными датчиками

- При изменении расстояния между датчиками подает сигнал на управляющий пульт.

- Пересечение лазерного луча так подает сигнал на пульт.

- Тем самым значительно увеличит срок службы распора.

Характеристики лазерного датчика ZT-1200CP:

- Конструктивное исполнение датчиков приближения:

прямоугольный, цилиндрический.

- Зона чувствительности датчиков приближения - от 1мм до 15м.
- Инфракрасные фотодатчики с отражением от объекта, с отражением от зеркала и на просвет (двухкомпонентные).
- Фотодатчики видимого спектра с оптоволоконными проводниками.
- Выход у датчиков приближения: 3-хпроводный-NPN, PNP с открытым коллектором; 2-хпроводный-для напряжения питания 220 В (только индуктивные датчики); релейный 24-220 В.
- Состояние выхода у датчиков приближения: Н.О., Н.З., Н.О.+ Н.З.; выбор Н.О. или Н.З. с помощью отдельного провода.
- Напряжение питания датчиков приближения: 12-24 В, 220 В; универсальное (у некоторых типов фотодатчиков).

**Список использованной литературы:**

1. П. З. Петухов, Г. П. Ксюнин, Л. Г. Серлин — Специальные краны — М: Машиностроение, 1985, 248с.
2. И. И. Абрамович, В. Н. Березин, А. Г. Яуре — Спр-к: Грузоподъемные краны промышленных предприятий — М: Машиностроение, 1989, 360с., ил. ISBN 5-217-00286-7.
3. Подъёмный кран // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.  
© Коротких П.В., Козловский К.В., Лукин М.Г., 2018

**Крамаренко Т.А.**

канд. пед. наук, доцент КубГАУ,  
г. Краснодар, РФ

**Ромашкин А.С.**

студент 4 курса КубГАУ,  
г. Краснодар, РФ

## **ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ И МОНИТОРИНГА ДАННЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПАНИИ**

### **Аннотация**

В работе проведен обзор современного средства автоматизации процесса производства и структуры базы данных информационной системы, даны основные понятия и характеристики средств, используемых при автоматизации производства. В качестве примера было рассмотрено производство в табачной компании.

### **Ключевые слова**

Информационная система, база данных, система управления базами данных, автоматизированное производство.

Современные технологии позволяют автоматизировать производство предприятия, основываясь на уже имеющемся техническом оснащении, таким образом, чтобы все данные производства во внутренних и внешних связях отбирались в базу данных (БД), обрабатывались и анализировались в больших объемах, далее, на их основе корректировалось производство. Автоматизацию производства можно реализовать следующими способами: автоматизация предусматривается разработчиком используемого оборудования для производства и предлагается в дальнейшем; автоматизированное производство может предлагаться отдельным решением, как опция, к данному оборудованию; решения по автоматизации может предлагать сторонний ряд организаций; автоматизация производства может быть выполнена на заказ, индивидуальные решения по модернизации производства.

Автоматизированное производство предполагает разнообразие информации, которое будет обрабатываться автоматизированным процессом и/или человеком в информационной системе (ИС), что может стать средой информационной поддержки, а также гарантом решения правильного пути при производстве, оптимизации производства и его издержек.

Цель любой ИС – обработка данных об объектах. Как правило, БД, стремится упорядочить информацию по различным признакам, что позволит быстро извлекать выборку с произвольным сочетанием признаков, совершать непротиворечивые действия над данными. То есть, на автоматизированном производстве обеспечивается структурированный отбор информации в базу, основываясь на которой делаются выводы, определяющие производство.

Учёт и анализ этих данных совершается и без автоматизированного производства. Однако автоматизация позволяет осуществлять эти действия быстрее, точнее и снижать влияние человеческого фактора на качество [1].

Следовательно, при разработке информационной системы немаловажную роль играет проектирование структуры базы данных.

В качестве примера, рассмотрим решение, используемое на табачном производстве. В данной отрасли используется система, полностью независимая от человека, которая была предложена сторонней компанией и установлена в виде модернизации имеющихся линий производства. Данная система была реализована в рамках CASE-проекта. Таким образом, проанализированы плюсы и минусы установки системы автоматизации, стоимость установки, влияние на качество производства и срок окупаемости [2].

Итогом данного проекта по автоматизации является снижение расходов материала, тотальное снижение человеческого фактора, сильное сокращение стандартного отклонения качественных показателей и гарантированная окупаемость за четыре с половиной года.

Анализ и мониторинг базы данных ИС, обеспечивает моделирование данных и генерацию схем базы данных (на языке SQL). В реализованной системе, происходит автоматический контроль качества производства. Оборудование самостоятельно отбирает образцы сигарет и производит замеры длины окружности сигареты, веса и других показателей. Самостоятельно вносит данные в БД, производит анализ, и автоматически делает корректировки производства, для соблюдения установленного качества и сокращение расхода материалов. Данная система работает бесперебойно, т. к. используемые материалы имеют разброс качества, что влияет на физические показатели конечного продукта.

Данное автоматизационное решение предоставляет полную реализацию всех особенностей СУБД, включая триггеры, хранимые процедуры, представляющий собой скрипт на характерном для заданной платформы процедурном расширении языка SQL. В сценарии содержатся все процедуры создания таблиц, индексов, триггеров, необходимых для успешного функционирования информационной системы, а сам сценарий будет создан автоматически [3].

Таким образом, действия по управлению производством, осуществляется на основе нарисованной схемы. Рассмотренный пример автоматизации производства, отражает логику работы оборудования, описывает цели автоматизации, её важность и положительное влияние на производство.

### **Список использованной литературы:**

1. Егоров Г. А. Управляющие вычислительные комплексы для промышленной автоматизации: Учебное пособие / Н. Л. Прохоров, Г. А. Егоров, В. Е. Красовский; Под ред. Н. Л. Прохоров, В. В. Сюзев. – М. : МГТУ им. Баумана, 2012. – 372 с.
2. Усатый М. А. Обзор средств автоматизированного проектирования базы данных информационной системы / М. А. Усатый, Т. А. Крамаренко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам X Всерос. конф. молодых ученых (29–30 ноября 2016 г.). – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 458–459.
3. Крамаренко Т. А. Выбор клиент-серверной СУБД для реализации информационной системы / Т. А. Крамаренко, И. А. Деменков, А. И. Михеев // Современные информационные технологии. – 2016. – № 24 (24). – С. 11–15.

© Крамаренко Т.А., Ромашкин А.С., 2018

**Кудря Н.А.**

Донской государственный технический университет  
г.Ростов-на-Дону, Ростовская область, Российская Федерация

**Стеценко И.А.**

Южно-Российский государственный политехнический университет  
(НПИ) имени М.И. Платова  
г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕТЕЛЬ ГИСТЕРЕЗИСА

Для моделирования частных петель часто используют модель Джилса-Атертона [1], применимую к ферромагнитным материалам, учитывающую перемещение и вращение магнитных доменов. Она достаточно сложна и поиск параметров также является сложной задачей.

Существует более простая модель, предложенная Прейзахом в 1935 [2], основная идея которой состоит в использовании функции реализующей прямоугольную петлю в соответствии со следующим выражением:

$$R_{\alpha, \beta}(x) = \begin{cases} 1 & x \geq \beta \\ 0 & x \leq \alpha \\ R & \alpha < x < \beta \end{cases} \quad (1)$$

где  $R(x)$  значение функции,  $\alpha, \beta$  левая и правая граница петли по оси абсцисс.

Реакция такой функции на воздействие представлено на рисунке 1.

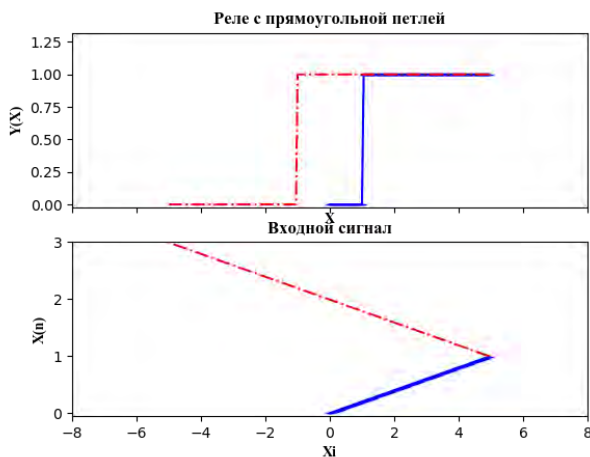


Рисунок 1 – Реакция реле с прямоугольной петлей гистерезиса на входное воздействие

Петля гистерезиса более сложной формы реализуется с помощью  $n$  количества прямоугольных петель, выходы которых умножаются на  $\mu_i$  коэффициент приращения функции по оси ординат, а затем суммируются:

$$y(x) = \sum_{i=0}^n \mu_i R_{\alpha_i, \beta_i}(x). \quad (2)$$

С помощью данной модели не всегда получается получить адекватный прогноз, для повышения качества используется план Прейзаха, но его использование с точки зрения поиска оптимальных параметров модели становится сравнимой с моделью Джилса-Атертона.

В качестве альтернативы предлагается использование модели в которой используется не прямоугольная петля, а функция перехода на основе гиперболического тангенса.

Функция (1) представлена следующим образом:

$$R_{\alpha_i, \beta_i}(x) = \begin{cases} \mu(0.5 + 0.5 \cdot \tanh(k(x + \beta - x_0))) & x' > 0, x > \beta \\ \mu(0.5 + 0.5 \cdot \tanh(k(x + \alpha - x_0))) & x' < 0, \alpha < x \\ 0.5 + 0.5 \cdot \tanh(k(x + \beta - x_0)) & x' > 0, \alpha < x < \beta \\ 0.5 + 0.5 \cdot \tanh(k(x + \alpha - x_0)) & x' < 0, \alpha < x < \beta \end{cases}$$

,где  $k$  – коэффициент определяющий ширину переходной области.

Аналогичным образом, как и в выражении (2) считается координата, реакция такой модели на воздействие представлена на рис. 2.

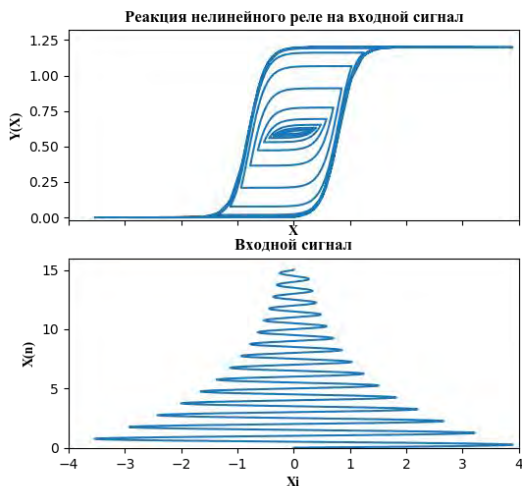


Рисунок 2 - Реакция реле с сигмоидальной петлей гистерезиса на входное воздействие

Данная модель позволяет получать хороший прогноз при небольшом количестве используемых петель.

**Список использованной литературы:**

1. Jiles, D. C.; Atherton, D.L. (1984). "Theory of ferromagnetic hysteresis". Journal of Applied Physics. 55: 2115
2. Preisach, F (1935). "Über die magnetische Nachwirkung". Zeitschrift für Physik. 94: 277–302

© Кудря Н.А., Стеценко И.А., 2018

**Курмангалиев С.Б.**

Студент 4-го курса

Института нефти и газа АГТУ

г. Астрахань, Российская Федерация

**Апшаров А.Ю.**

Студент 4-го курса

Института нефти и газа АГТУ

г. Астрахань, Российская Федерация

**Сизов Р. А.**

Студент 4-го курса

Института нефти и газа АГТУ

г. Астрахань, Российская Федерация

## **АНАЛИЗ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДАННЫХ НИЗКООМНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ**

### **Аннотация**

Рассмотрена проблема низкоомности коллекторов и выявлены критерии их выделения в разрезах скважин. Сделан вывод о том, что низкоомность коллекторов обусловлена электропроводностью глинистых минералов.

### **Ключевые слова**

Месторождения углеводородов, геофизические исследования скважин, низкоомные продуктивные коллекторы, электропроводящие минералы, глинистые минералы.

Низкоомным называют пласт, при оценке нефтеносности которого в результате интерпретации геофизических данных возникают несоответствия в расчетном коэффициенте нефтенасыщенности по геофизическим данным и результатами опробования скважиной продукции.

Источниками низких сопротивлений коллекторов выступает целый



комплекс факторов:

- содержание и распространение глинистого компонента в породе;
- наличие электропроводящих минералов;
- особенности проявления переходных зон «нефть-вода»;
- текстура и структура породы;
- размер и форма зерен, слагающих породу;
- размер пор и их конфигурация;
- минерализация пластовых вод

По результатам исследований установлено заметное влияние на электрическое сопротивление нефтенасыщенных коллекторов аутигенных электропроводящих минералов. Главным образом, пирита, марказита, гидроокислов железа и титанистых минералов, которые представлены как отдельными минеральными видами, так и разными генерациями. Это связано с высокой минерализацией пластовой воды и присутствием в пласте глинистого минерала гидрослюда.

Были выявлены три основные причины, занижающие сопротивление коллектора:

- малые толщины коллекторов и переслаивание песчаных и глинистых пород;
- большое содержание электропроводящих дисперсных глин;
- высокая минерализация пластовой воды.

Важной задачей при интерпретации данных геофизических исследований скважин является разделение коллекторов нефтяных месторождений на продуктивные и непродуктивные. Из продуктивных пластов получают притоки нефти безводные или нефти с водой, а из непродуктивных – только притоки воды. Затем определяют удельное электрическое сопротивление (УЭС). По полученным данным строят карту распределения УЭС по площади месторождения и палетку граничных значений для разделения пластов по характеру насыщенности. Палетка основана на данных ГИС и притоков из скважин. По остальным точкам на палетке проводят линии «чистой воды» и «чистой нефти» и определяют условный уровень водонефтяного контакта для пластов. В каждой из скважин определяется сопротивление промывочной жидкости.

### **Выводы**

1. Установлено, что низкоомные коллекторы в сравнении с типичными пластами имеют более низкую пористость и значительную глинистость.
2. Несмотря на более высокие коэффициенты глинистости низкоомных коллекторов их притоки не отличаются от типичных, поэтому главным фактором, контролирующим сопротивление низкоомной части разреза, является глинистость, что обусловлено электропроводностью глинистых минералов.

### **Список использованной литературы:**

1. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика. – М.: Недра, 1991. – 368 с.
  2. Семенов В.В., Питкевич В.Т., Мельник И.А., Соколова К.И. Исследование низкоомных коллекторов с использованием данных кернового материала и НКТ // Геофизика. – 2006. – № 2. – С. 42–47.
  3. Тоби Д. Практические аспекты геофизических исследований скважин / Пер. с англ. – М.: ООО «Премиум Инжиниринг», 2008. – 400 с.
  4. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1984. – 432 с.
  5. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1991. – 216 с.
- © Курмангалиев С.Б., Апшаров А.Ю., Сизов Р. А., 2018

**Лаврентьев Б. Н.**

**Ахмедов А.К.**

**Дерезко В.И.**

Студенты ИЭУИС

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Московский  
государственный строительный университет»

Россия г. Москва

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

#### **Аннотация**

Автор рассматривает нулевую фазу инвестиционно-строительного проекта. Нулевая фаза инвестиционно-строительного проекта в общем случае осуществляется в три стадии, на каждой из которых проводятся исследования и разрабатываются соответствующие основные предпроектные документы.

#### **Ключевые слова**

Риск, фаза, проект, строительство.

Начало любого проекта по строительству - это комплекс мероприятий, которые направлены на соблюдением необходимых строительных и противопожарных норм. При составлении проекта, необходимо принимать во внимание все пожелания стороны заказчика, а также территориальные особенности местности, на которой предполагается проведение строительства - это предпроектная стадия. Предпроектная стадия

представляет собой оценку участка. Составляется пан изысканий, который в данном случае будут необходимы и сколько они стоят. Инвестирование представляет собой один из наиболее важных аспектов деятельности любой динамично развивающейся организации. Для планирования и осуществления инвестиционной деятельности особую важность имеет предварительный анализ, который проводится на стадии разработки инвестиционных проектов и способствует принятию разумных и обоснованных управленческих решений.

На первом этапе исследования возможностей инвестирования формируется программа прединвестиционных исследований, проводится определение целей инвестирования, определяются назначение и мощность объекта строительства, номенклатура продукции, предварительное место (район) размещения объекта с учетом принципиальных требований и условий заказчика (инвестора), разрабатываются, согласовываются и оформляются договоры на проведение прединвестиционных исследований. На данном этапе на основе необходимых исследований и проработок определяются источники финансирования, условия и средства реализации поставленной цели с использованием максимально возможной информационной базы данных. Заказчиком (инвестором) проводится оценка возможностей инвестирования и достижения намечаемых технико-экономических показателей. На данной стадии могут разрабатываться технико-экономические соображения и/или инвестиционный замысел.

На втором этапе предпроектных исследований, предусматривается разработка декларации (ходатайства) о намерениях инвестирования в строительство предприятий, зданий и сооружений для представления в установленном порядке в местные органы исполнительной власти. В этом документе производится выбор наиболее приемлемого варианта инвестирования в объект капитальных вложений (строительства), определение предварительных условий и места (района) размещения объекта и примерных технико-экономических показателей в пределах финансовых возможностей (ограничений) инвестора. Материалы декларации служат основанием для получения от соответствующего органа исполнительной власти предварительного согласования места размещения объекта (акта выбора участка) и получения предварительных технических условий.

На третьем этапе технико-экономическая оценка/анализ осуществимости инвестирования, по результатам положительного рассмотрения органом исполнительной власти декларации (ходатайства) о намерениях и предварительного согласования места размещения объекта строительства принимается решение о разработке обоснования инвестиций - документации, позволяющей сделать выводы о хозяйственной необходимости, технической возможности, коммерческой, экономической и социальной целесообразности инвестиций в строительство объекта при

заданных параметрах, соблюдении требований и условий строительства с учетом его экологической и эксплуатационной безопасности. На этой же стадии проводится определение практических действий по осуществлению инвестиций, оформляется разрешение на проведение инженерных изысканий на площадке предполагаемого строительства и осуществляются соответствующие изыскания в объеме, необходимом для прединвестиционной стадии проекта. В случае необходимости может разрабатываться его бизнес-план. Первый подход тесно связан с соблюдением установленных норм и обеспечением устойчивости работы предприятия. В рамках данного подхода различные мероприятия по управлению риском оцениваются исходя из предположения, что все они снижают уровень критического параметра до требуемой величины. Чисто финансовые механизмы, такие, как страхование и самострахование, направлены прежде всего на компенсацию последствий неблагоприятных событий. Сравнение их с другими методами управления риском возможно, если в качестве критерия выбран определенный финансовый параметр, например, предельный размер убытков, ведущий к разорению предприятия.[1]

#### **Список использованной литературы:**

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» - М., 2002 г.

© Лаврентьев Б.Н. Ахмедов А.К. Дерезко В.И., 2018

**Мамаева А.А.**

Магистрант

КГПУ им. В.П. Астафьева

г.Красноярск, РФ

**Петькина Е.Д.**

Магистрант

КГПУ им. В.П. Астафьева

г.Красноярск, РФ

**Марченко Л.С.**

Магистрант

КГПУ им. В.П. Астафьева

г.Красноярск, РФ

## **КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

### **Аннотация**

Современный период развития общества характеризуется сильным

влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство. Неотъемлемой и важной частью этих процессов является компьютеризация образования.

#### **Ключевые слова**

Компьютерные технологии, образование.

В настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения, которые должны быть адекватны современным технологическим возможностям, и способствовать гармоничному вхождению ребенка в информационное общество. Компьютерные технологии призваны стать не дополнительным «довеском» в обучении, а неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающей его эффективность.

За последние 5 лет число детей, умеющих пользоваться компьютером, увеличилось примерно в 10 раз. Как отмечает большинство исследователей, эти тенденции будут ускоряться независимо от школьного образования. Однако, как выявлено во многих исследованиях, дети знакомы в основном с игровыми компьютерными программами, используют компьютерную технику для развлечения. При этом познавательные, в частности образовательные, мотивы работы с компьютером стоят примерно на двадцатом месте. Таким образом, для решения познавательных и учебных задач компьютер используется недостаточно.

Одна из причин такого положения связана с тем, что компьютерные технологии в школе не нашли еще своего должного применения. В школах же, где ведется обучение детей на компьютере, не все его возможности реализуются в полной мере. Большинство учителей начальных классов даже не знакомы с компьютерными технологиями и не имеют представления о способах их использования в обучении. Уроки с применением компьютера в большинстве случаев ведут учителя информатики, в силу специфики своей подготовки слабо представляющие условия, которые необходимо соблюдать при использовании компьютерных технологий при обучении конкретным предметам.

Проблема широкого применения компьютерных технологий в сфере образования в последнее десятилетие вызывает повышенный интерес.

#### **Список использованной литературы:**

1. Батышев, С.Я. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов,

обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. - 2-е изд., перераб. и доп. / С.Я.Батышев. - М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. - 904 с.

2. Бородина, Н.В., Горонович, М.В., Фейгина М.И. Подготовка педагогов профессионального обучения к перспективно-тематическому планированию: модульный подход/Н.В. Бородина, М.В. Горонович, М.И. Фейгина: -. Екатеринбург: Изд-во Рос.гос.проф.-пед. ун-та, 2002. - 260с.

3. Данилец, Н. А. Ускоренная профессиональная подготовка/ Н.А. Данилец, Т.Е. Колкова, А.Е. Хрупало ; Акад. проф. образования. Журн "Проф. образование". - М. : Изд. центр АПО, 2002. - 42 с.

4. Жуков, Г.Н Основы общей и профессиональной педагогики : Учебное пособие / Под общ ред проф Г.П. Скамницкой. - М.: Гардарики, 2005. - 382 с.

© Мамаева А.А., Петькина Е.Д., Марченко Л.С., 2018

**Милованова Л.Р.**

к.т.н., доцент

**Стекольников М.В.**

к.т.н., доцент

**Васильева Л.Б.**

студентка направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»  
Энгельский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
г.Энгельс, Саратовская обл., Российская Федерация

## **ТЕХНОЛОГИЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ СТАНКОВ**

### **Аннотация**

В статье анализируется эффективность отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей станков методом поверхностно-пластического деформирования (ППД) с образованием регулярного микрорельефа.

### **Ключевые слова**

Поверхностное пластическое деформирование, регулярный микрорельеф, износ.

Проблема повышения износостойкости деталей машин и механизмов относится к числу инженерных проблем, не теряющих своей актуальности с

течением времени.

С момента начала эксплуатации любого механического оборудования его детали подвергаются износу, который лишь нарастает с увеличением срока эксплуатации, что в итоге приводит к частичной или полной потере его работоспособности и, как следствие, к экономическим потерям.

Эта тема особенно актуальна применительно к проблеме повышения износостойкости деталей металлообрабатывающих станков. Современное оборудование работает на высокоскоростных режимах, при этом является в большинстве своем дорогостоящим оборудованием. Износ рабочих поверхностей приводит к снижению качества реализации технологического процесса и отрицательно влияет на качество продукции.

Многочисленными испытаниями доказано, что повышение износостойкости поверхностей, работающих в условиях полужидкостного и граничного трения, достигается использованием так называемых «масляных карманов» - это углубления, в которых может задерживаться смазочная жидкость, исключая возможность возникновения сухого трения, абразивного и молекулярно-механического износа [1,2].

«Масляные карманы» могут быть получены при отделочно-упрочняющей обработке, при электромеханической обработке, магнитно-абразивной обработке, полировании, вибронакатывании.

В рамках данной работы предлагается для образования «масляных карманов» применять высокопроизводительных метод ППД с образованием системы канавок, так называемого регулярного микрорельефа (РМР) [3].

Высокая производительность предлагаемой технологии достигается применением осевого инструмента [4]. В отличие от других методов, нанесение РМР методом ППД позволяет устанавливать функциональную зависимость между геометрическими параметрами канавок и режимами их нанесения. То есть существует реальная возможность математического моделирования геометрии оптимального микрорельефа.

Апробация данной научно-технической идеи прошла на примере образцов-втулок диаметром 28 мм., на внутреннюю поверхность которых был нанесен РМР с различными геометрическими параметрами (глубина и ширина канавок, угол наклона, относительная площадь канавок) [5]. Обработка результатов экспериментов показала, что наибольшей износостойкостью обладают образцы с относительной площадью канавок 39,4%, угол наклона канавок 44°, глубиной канавки 0,13 мм [5].

Ближайшим аналогом предлагаемой технологии можно считать технологию образования канавок вибронакатыванием алмазным индентором [1]. Исследования, проведенные Шнейдером, показали высокую эффективность этого метода с точки зрения улучшения эксплуатационных свойств поверхностей. Однако, метод не получил широкого применения из-за низкой производительности процесса, специальных требований к

оборудованию, необходимости изготовления дорогостоящего специального инструмента. Кроме того, глубина канавок не превышала 5-6 мкм.

Научная новизна данной работы состоит в разработке математической модели расчета режимов обработки и геометрических параметров регулярного микрорельефа применительно к деталям металлорежущих станков.

#### **Список использованной литературы:**

1. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом Л.: Машиностроение, 1982. – 248 с.
2. Минаков А.П. Анализ способов повышения износостойкости направляющих станин металлорежущих станков/ Минаков А.П. и др. //Вестник Белорусско-Российского университета, 2016.№3(52). С. 40-49.
3. ГОСТ 24773-81. Поверхности с регулярным микрорельефом. Классификация, параметры и характеристики. М.: Изд-во стандартов, 1981. – 13с.
4. Пат. 2200080 РФ. Инструмент для образования частичного регулярного микрорельефа в отверстиях/ Я.И. Барац, Л.Р. Лешкенова.- Заявл.25.10.2001; опубл. 10.03.2003. Бюл. № 7.
5. Барац Я.И. Улучшение эксплуатационных свойств поверхностей отверстий методом поверхностно-пластического деформирования с образованием регулярного микрорельефа/ Я.И. Барац, Л.Р. Милованова// Вестник СГТУ. 2007. № 2 (25). Вып. 2. С. 60–64.

© Милованова Л.Р., Стекольников М.В., Васильева Л.Б. 2018

**Михайлов А.Б.,**

к.ф.- м.н., доцент

Институт сферы обслуживания и предпринимательства  
(филиал) ДГТУ в г. Шахты

**Михайлова И.Д.,**

к.т.н., доцент

Институт сферы обслуживания и предпринимательства  
(филиал) ДГТУ в г. Шахты

## **ЗАЩИТА ПАЛЬЦЕВ РУК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДА**

### **Аннотация**

В статье рассматривается вопрос о защите кистей рук от воздействия низких температур. Строится математическая модель процесса теплообмена



для зоны подушечек пальцев кисти с окружающей средой через пакет теплозащитных материалов. Расчеты производятся с помощью программного продукта, написанного с использованием математических пакетов MAPLE.

### Ключевые слова

Краевая задача, программный продукт, пакетные материалы, подушечки пальцев, низкие температуры.

Кисти рук и стопы человека наиболее подвержены воздействию низких температур. В первую очередь сильному охлаждению подвержены подушечки пальцев рук в силу периферийного расположения. В работе рассматривается математическая модель теплообмена для подушечек пальцев кистей, которые представляются в виде полушара определенного радиуса, защищенного от холода пакетом материалов перчатки. Подушечка пальца в перчатке, защищенная многослойным пакетом материалов от воздействия низких температур, представляется в виде кругового сектора, вращающегося вокруг вертикальной оси. Задачу теплообмена для кругового сектора поставим следующим образом:

$$\frac{\partial T_1}{\partial t} = a_1 \left( \frac{\partial^2 T_1}{\partial r_1^2} + \frac{2}{r_1} \frac{\partial T_1}{\partial r_1} + \frac{1}{r_1^2} \frac{\partial}{\partial \mu} \left[ (1 - \mu^2) \frac{\partial T_1}{\partial \mu} \right] \right) + \frac{q_v}{c_1 \rho_1},$$

$$\frac{\partial T_i}{\partial t} = a_i \left( \frac{\partial^2 T_i}{\partial r_i^2} + \frac{2}{r_i} \frac{\partial T_i}{\partial r_i} + \frac{1}{r_i^2} \frac{\partial}{\partial \mu} \left[ (1 - \mu^2) \frac{\partial T_i}{\partial \mu} \right] \right), \quad i = 2, \dots, n,$$

$$R_0 = 0, R_{i-1} < r_i < R_i, 0 \leq \mu \leq 1, t > 0, i = 1, 2, \dots, n;$$

Краевые условия:

$$T_1(0, \mu, t) \neq \infty; \quad \lambda_n \frac{\partial T_n}{\partial r_n}(R_n, \mu, t) + \alpha(T_n(R_n, \mu, t) - T_c) = 0;$$

$$T_{i-1}(R_{i-1}, \mu, t) = T_i(R_{i-1}, \mu, t); \quad \lambda_{i-1} \frac{\partial T_{i-1}}{\partial r_{i-1}}(R_{i-1}, \mu, t) =$$

$$\lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial r_i}(R_{i-1}, \mu, t),$$

$$i = 2, \dots, n, \quad \frac{\lambda_1}{r_1} \frac{\partial T_1}{\partial \mu}(r_1, 0, t) + q_1 = 0; \quad \frac{\partial T_i}{\partial \mu}(r_i, 0, t) = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n;$$

$$\frac{\partial T_i}{\partial \mu}(r_i, 1, t) = 0, \quad i = 2, \dots, n. \text{ Начальные условия } T_i(r_i, \mu, 0) = f_i(r_i, \mu),$$

$i = 1, 2, \dots, n$ . Здесь  $t$  — время;  $T_i(r_i, \mu, t)$  — температура  $i$ -го слоя;  $T_c$  — температура окружающей среды;  $c_i$  — коэффициент теплоемкости  $i$ -го слоя;  $a_i$  — коэффициент температуропроводности  $i$ -го слоя;  $\rho_i$  — плотность  $i$ -го слоя;  $\lambda_i$  — коэффициент теплопроводности  $i$ -го слоя;  $q_v$  — объемная плотность теплового потока рассматриваемого участка тела,  $q_1$  — плотность теплового потока, поступающего к подушечке пальца через поверхность  $\mu = 0$ ;  $\alpha$  — коэффициент теплоотдачи с поверхности  $n$ -го слоя в окружающую среду;  $f_i(r_i, \mu)$  — начальная температура  $i$ -го слоя. Подобная задача теплообмена рассматривалась в [1] и [2]. Для решения задачи используется интегральное

преобразование Лежандра:

$$\tilde{T}_{ik}(r_i, t) = \int_0^1 H_{2k}(\mu) T(r_i, \mu, t) d\mu, \text{ где } H_{2k}(\mu) = \sqrt{4k+1} P_{2k}(\mu),$$

$P_k(\mu) = \frac{1}{2^k k!} \frac{d^k}{d\mu^k} ((\mu^2 - 1)^k)$  – многочлен Лежандра,  $i = 1, 2, \dots, n, k = 0, 1, 2, \dots$  и метод разделения переменных Фурье. Результат получен в виде ряда

$$T_i(r_i, \mu, t) = \sum_{m=1}^{\infty} C_{im}(t) \frac{1}{r_i} \left( \sin\left(\frac{\mu m r_i}{\sqrt{a_i}}\right) + A_{im} \cos\left(\frac{\mu m r_i}{\sqrt{a_i}}\right) \right) +$$

$$\frac{1}{\sqrt{r_i}} \sum_{k=1}^{\infty} H_{2k}(\mu) \sum_{m=1}^{\infty} D_{imk}(t) \left( J_{2k+\frac{1}{2}}\left(\frac{\nu_{mk} r_i}{\sqrt{a_i}}\right) + B_{imk} Y_{2k+\frac{1}{2}}\left(\frac{\nu_{mk} r_i}{\sqrt{a_i}}\right) \right), \text{ где}$$

$$\mu_m, \nu_{mk} \text{ и } \frac{1}{r_i} \left( \sin\left(\frac{\mu m r_i}{\sqrt{a_i}}\right) + A_{im} \cos\left(\frac{\mu m r_i}{\sqrt{a_i}}\right) \right), J_{2k+\frac{1}{2}}\left(\frac{\nu_{mk} r_i}{\sqrt{a_i}}\right) +$$

$B_{imk} Y_{2k+\frac{1}{2}}\left(\frac{\nu_{mk} r_i}{\sqrt{a_i}}\right)$  – собственные числа и функции соответствующей однородной краевой задачи,  $i = 1, 2, \dots, n, k = 1, 2, \dots$ . Здесь  $J_n(z), Y_n(z)$  – функции Бесселя первого и второго рода порядка  $n$ .

Для расчета теплового состояния подушечек пальцев написана программа с использованием математических пакетов MAPLE.

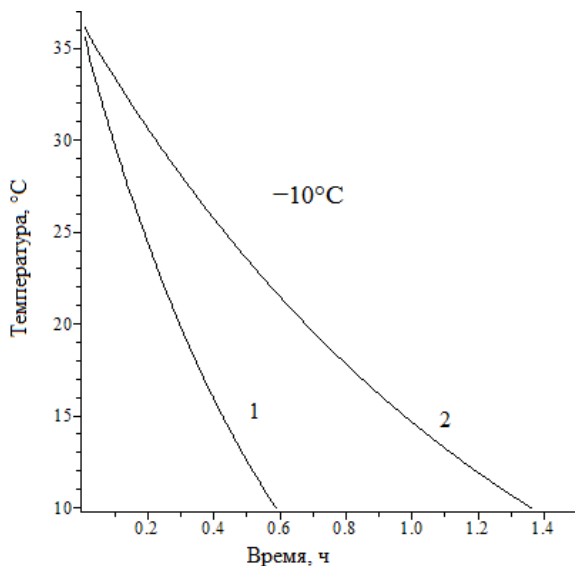


Рисунок 1 – Изменение температуры кожи пальца руки при температуре окружающей среды  $-10^{\circ}\text{C}$

На рисунках 1 и 2 приводится зависимость температуры кожи пальца от времени пребывания человека в спокойном состоянии на холоде при

$-10^{\circ}\text{C}$  и  $-20^{\circ}\text{C}$ , защищенной замшевой перчаткой 1) с использованием двойной овечьей нити; 2) с использованием двойной верблюжьей нити. Анализируя полученные графики можно сделать вывод о лучшей защите рук перчатками с верблюжьей шерстью.

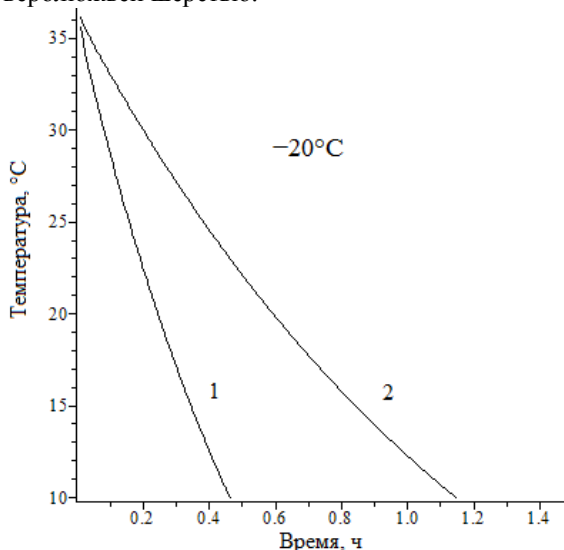


Рисунок 2 – Изменение температуры кожи пальца руки при температуре окружающей среды  $-20^{\circ}\text{C}$

Если принять предельно допустимую температуру кожи  $20^{\circ}\text{C}$ , то при температуре окружающей среды  $-10^{\circ}\text{C}$  перчатки с овечьей и верблюжьей шерстью защищают пальцы руки соответственно 20 и 40 минут. При температуре окружающей среды  $-20^{\circ}\text{C}$  перчатки с овечьей и верблюжьей шерстью защищают пальцы руки соответственно 15 и 35 минут.

#### Список использованной литературы:

1. Афанасьева Р.Ф., Тихонова Н.В., Михайлов А.Б., Осина Т.М., Михайлова И.Д., Прохоров В.Т., Рева Д.В. Полимерные материалы в производстве костюма для военнослужащих Арктики (Сообщение 4)// Вестник Казанского технологического университета, 2016, Т.19, №11 С. 114-118.
2. Михайлов К.А., Михайлова И.Д. Тепловое состояние подушечек пальцев при воздействии низких температур. Вестник научных конференций. 2017. N 1-2(17). С. 83-85.

© Михайлов А.Б., Михайлова И.Д., 2018

**Нагорнова Е.В.**,  
аспирант 4 года обучения,  
**Нагорнов Д.А.**,  
магистрант 2 курса,  
**Свалова М.В.**,  
к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
г. Ижевск, Российская Федерация

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ОБРАБОТКЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК И ГЕОТУБ**

### **Ключевые слова**

Биогазовые установки, осадки сточных вод, Geotube, водоканал.

Одной из многочисленных экологических проблем современной цивилизации является утилизация отходов производства и потребления, в том числе осадков сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений. Основная масса осадков складывается на иловых площадках и отвалах, создавая технологические проблемы в процессе очистки стоков. Условия их хранения, как правило, приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв, растительности [1].

В процессе очистки сточных вод ежедневно образуется около 1500 м<sup>3</sup> осадков, состоящих из смеси осадка первичных отстойников и избыточного активного ила. Для этого оптимизировались режимы работы первичных отстойников и илоуплотнителей, в цехах обезвоживания вводились в эксплуатацию новые виды оборудования. Испытывались и внедрялись более эффективные флокулянты. Все это позволило увеличить содержание сухих веществ складываемого осадка с 22–23 до 25–28%, что привело к снижению его объема.

Осадки очистных сооружений с учетом уровня их загрязнения могут быть утилизированы следующими способами: термофильным сбраживанием в метантенках, высушиванием, обработкой гашеной известью и в радиационных установках, сжиганием, пиролизом, электролизом, получением активированных углей (сорбентов), захоронением, выдерживанием на иловых площадках, использованием как добавки при производстве керамзита, обработкой специальными реагентами с последующей утилизацией, компостированием, вермикомпостированием, с применением geotube [2].

Основные преимущества технологии утилизации осадка сточных вод применением geotube: отсутствие необходимости механического

обезвоживания, свойства материала ткани позволяют быстро пропускать воду и задерживать твердые частицы, в ходе эксплуатации не требуются затраты на запчасти и фильтровальные ткани, легкость монтажа и пусконаладки, себестоимость обезвоживания в контейнерах – геотубах на 20–30% ниже, чем при аппаратурных процессах, передозировка или недостаток кондиционирующего реагента (флокулянта), сбои в подаче пульпы не оказывают существенного влияния на конечные показатели обезвоживания из-за достаточного времени пребывания осадка в контейнере, оперативный монтаж и демонтаж производственной инфраструктуры любой мощности, производственной площадкой служит любой спланированный участок без необходимости строительства капитальных сооружений, простота и эстетичность технологического процесса, отсутствие сложных элементов, возможность обезвоживания сырья или отхода на месте утилизации, временного складирования или постоянного захоронения. Контейнеры могут быть уложены многослойно, что позволяет существенно экономить площадь, безостановочный режим процесса обезвоживания – до полного схода свободной воды на фоне биостабилизации и геоконсолидации твердой фазы, защищенность обезвоживаемых отходов от ветровой и водной эрозии, низкое энергопотребление для технологического процесса.



Рисунок 1 – Geotube, заполненные переработанным осадком сточных вод

К началу 1990-х годов один из трех полигонов ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» – «Волхонка-1» был полностью заполнен, а полигоны «Волхонка-2» (площадью 37 га) и «Северный» (83 га) были заполнены примерно на 70 и 50% соответственно.

Оптимальным решением проблемы утилизации осадка, образующегося на городских канализационных очистных сооружениях, стало его сжигание после предварительного обезвоживания. В результате

было решено использовать технологию сжигания осадков в печах с «кипящим» слоем компании OTV SA (Франция). По этой технологии процесс горения может происходить автотермично, т. е. за счет теплотворной способности самого осадка. Технические решения, использованные при разработке конструкции биогазовой установки позволили создать автономную экономичную биогазовую установку, не требующую дополнительных традиционных источников энергии. Размещение теплообменника внутри реактора повышает эффективность использования тепловой энергии.[3].

Биогазовая установка, содержащая реактор, разделенный вертикальной перегородкой на две сообщающиеся камеры, трубопровод приема исходной биомассы с загрузочным люком, трубопровод отвода осадков сточных вод с люком выгрузки, устройство перемещения сбраживаемой биомассы с приводом и систему отбора биогаза. Из загрузочной ёмкости по трубопроводу для отвода осадка исходная биомасса поступает в реактор АН-БР-3. Установка АН-БР-3, отличающаяся тем, что в трубопроводе приема исходной биомассы установлено устройство для размельчения различных органических отходов и осадков сточных вод на фракции от 50 до 10 мм.

Для интенсификации процесса сбраживания рекомендуется перемешивать осадки сточных вод и биомассу.

При мезофильном режиме сбраживания и температуре от 30 до 35, загрузке биомассы субстрата 120 кг и перемешивании 5 раз в сутки, процесс сбраживания длится около 15 суток.

При термофильном режиме сбраживания и температуре от 50 до 55, загрузке биомассы субстрата 120 кг и перемешивании 8 раз в сутки, процесс сбраживания длится около 10 суток.

За счет исключения большого количества лишней воды из процесса, объемы метатенков и гомогенизации требуются значительно меньшего размера, именно это позволяет существенно снизить затраты на строительство и повысить эффективность выхода биогаза.

Исследования проводились в естественных условиях на лабораторной установке. Одновременно с загрузкой биомассы, в реактор добавлялся активатор процесса. Полученный в результате сбраживания биогаз, проходя через водный затвор, подавался в ресивер. Измерение давления биогаза производилось жидкостным манометром.

Второй и третий этапы включают исследования в изотермических условиях. На втором этапе исследований реактор устанавливали в термощкаф. На третьем этапе исследования проводились на экспериментальной установке.

Биогазовый реактор экологически абсолютно безвреден, прост в устройстве и обслуживании (1-2 человека). Его установка полностью

устранит проблемы утилизации осадков сточных вод.

При правильной реализации получает ряд выгод:

1. Производство биогаза, производство электричества, производство тепла/холода.
2. Производство грунта, независимость от централизованных электрических и тепловых сетей и их тарифов.
3. Снижение затрат на вывоз, утилизацию осадков сточных вод и захоронение отходов, повышение экологии предприятия (отсутствие запаха).
4. Отсутствие площадей для хранения и связанных с ними затратами на поддержание их состояния.

#### **Список использованной литературы**

1. Гюнтер Л.И., Гольдфарб Л.Л. Метантенки. Стройиздат 1991, — 128 с. — ISBN 5-274-00323.
2. Яковлев С.В. (ред.), Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очистка производственных сточных вод. Стройиздат, 1985. – 336 с. - 2-е изд., перераб. и доп. - учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование водных ресурсов и обезвреживание промышленных стоков"
3. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий /Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. - М.: Наука, 1976. - 283с.

© Нагорнова Е.В., Нагорнов Д.А., Свалова М.В., 2018

**Небоженко Е.О.**

студентка 4 курса ЮРГПУ(НПИ)

г. Новочеркасск, РФ

Научный руководитель: **Панфилов А.Н.**

канд. техн. наук, доцент ЮРГПУ(НПИ)

г. Новочеркасск, РФ

## **ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЫ ТАНЦЕВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ**

### **Аннотация**

Рассмотрен вариант построения информационной системы школы танцев на платформе 1С:Предприятие.

### **Ключевые слова**

Платформа 1С:Предприятие, информационные системы, анализ данных.

Для эффективного планирования работы школы танцев и быстрой работы с клиентами необходимо вести учет клиентов, правильно

планировать график работы школы танцев и тренеров, безошибочно рассчитывать клиентов при покупке абонементов. Для реализации данной задачи можно выбрать платформу 1С:Предприятие. Толстый клиент - это клиентское приложение 1С:Предприятия, которое может исполнять расширенную функциональность, в том числе работа с прикладными типами данных, но по этой причине может обращаться к базе данных и кластеру серверов 1С:Предприятия только посредством файлового доступа или по локальной сети.

Основным преимуществом выбранной платформы является достаточное количество средств для решения прикладных задач. При выборе системы автоматизации было принято решение о разделении различных подсистем автоматизации для упрощения рабочего процесса.

При работе системы 1С:Предприятие в клиент-серверном варианте толстый клиент подключается к кластеру серверов 1С:Предприятие. А кластер взаимодействует с одной из систем управления базами данных. Подключение выполняется по проколу TCP/IP по локальной сети. Это наиболее распространенный сценарий работы.

Информационную систему по сфере применения можно отнести к экономической системе. По масштабам применения система является групповой.

На основе анализа предметной области и бизнес-процессов деятельности школы танцев можно сформировать диаграмму последовательностей. Она предназначена для моделирования взаимодействия объектов системы по времени и представлена на рисунке 1.

На диаграмме выделены несколько сотрудников, также показано, какие документы они создают. Администратор создает анкету участника. Менеджер помогает администратору сформировать абонемент клиента. Бухгалтер создает квитанцию об оплате абонемента.

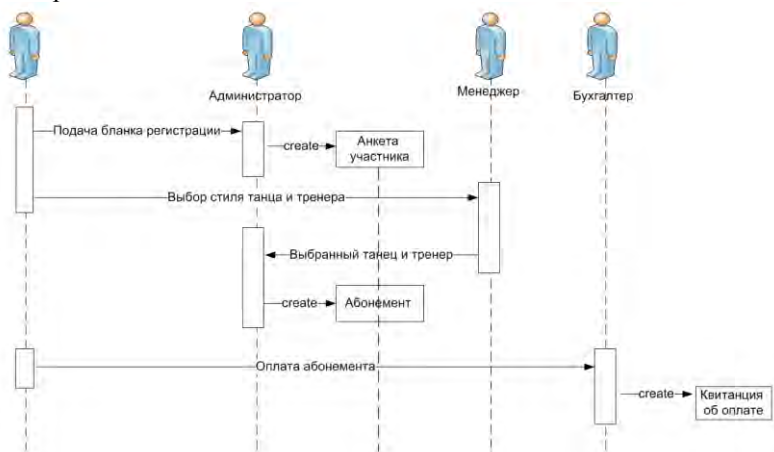


Рисунок 1 – Диаграмма последовательностей



Клиент приходит в школу танцев и администратор заводит на него анкету участника. Далее менеджер консультирует клиента о тренерах и видах танцев, преподаваемых в школе танцев, после чего администратор оформляет на клиента абонемент и направляет его к бухгалтеру для оплаты абонемента. Абонемент покупается на определенное количество занятий. При каждом посещении, выбранного танца, с абонемента клиента списываются занятия, в том количестве, сколько танцев за один раз он посетил.

На рисунке 2 в качестве примера информационной системы показана конфигурация узлов, где производится обработка информации, и то, какие компоненты размещены на каждом узле.

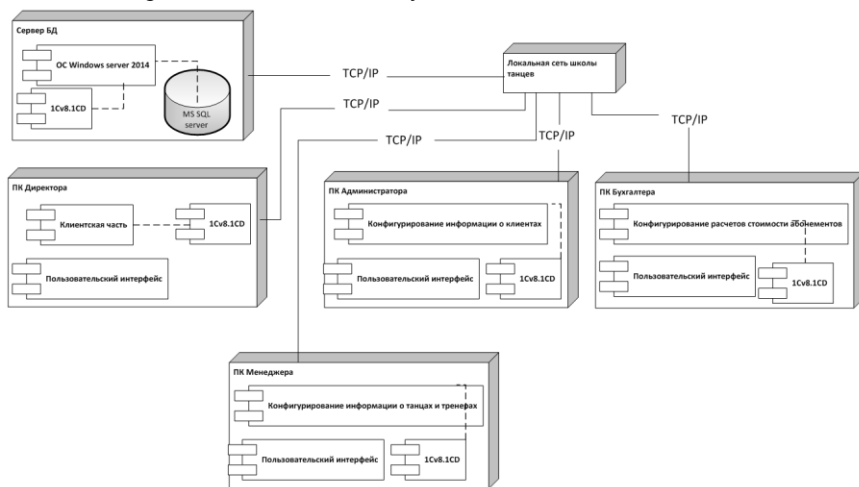


Рисунок 2 – Диаграмма развертывания информационной системы

### Список использованной литературы:

1. Панфилов А.Н., Погорелов А.С. Модель принятия решений на основе нечеткой информации//Моделирование. Теория, методы и средства: матер. XIII Междунар. науч.-практич. конф. (27 февраля 2013 г., Новочеркасск). Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2013.С. 59-63.
2. Хубаев Г. Н., Широбокова С.Н., Журба А.К., Продан Е.А., Сушкова М.С. Сравнительный анализ функциональной полноты информационных систем управления учебным процессом // Роль науки в развитии общества: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., г. Казань, 20 дек. 2015 г.- Уфа : Аэтерна, 2015.- Ч. 1.- С. 286-292.
3. Широбокова С.Н., Журба А.К., Продан Е.А., Сушкова М.С. Анализ функциональной полноты информационных систем управления приемной комиссией вуза // Наука третьего тысячелетия: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 20 янв. 2016 г., г. Курган. - Уфа: Аэтерна, 2016.-Ч. 1.-С. 169-

173.

4. Широбокова С.Н., Рожко А.С. Формализованный анализ функциональной полноты информационных систем по формированию отчетности по выпуску и реализации продукции //Иновационная наука.- 2015.-№ 11-1-С. 208-211.

© Небоженко Е.О., 2018

**Бузова О.В.**

к.т.н, Актюбинский региональный  
государственный университет им. К.Жубанова,  
г.Актобе, Казахстан

**Новикова В.О.**

студенка группы 14 ЭкоП(ба)Эк, Экология и Природопользование,  
Оренбургский Государственный Университет  
г. Оренбург, Россия

## **РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В XXI ВЕКЕ**

Известно, что конец XX - начало XXI веков характеризуется разворачиванием энергоэкологического кризиса, который является предвестником энергоэкологической революции XXI века как составного элемента становления ноосферной постиндустриальной цивилизации.

Энергетический кризис 1972 года помог мировому сообществу понять очевидную истину, что запасы органического топлива не бесконечны и что есть неисчерпаемые природные источники энергии, получившие название возобновляемых. Проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы высветили другое качество возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – их экологическую чистоту. Эти два качества и послужили причиной бурного развития ВИЭ в последние три десятилетия.

Возобновляемые источники энергии – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, в жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества. ВИЭ – энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоёмов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя

специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках.

Соотношение характеристик различных видов возобновляемой энергии представлено на рис. 1.

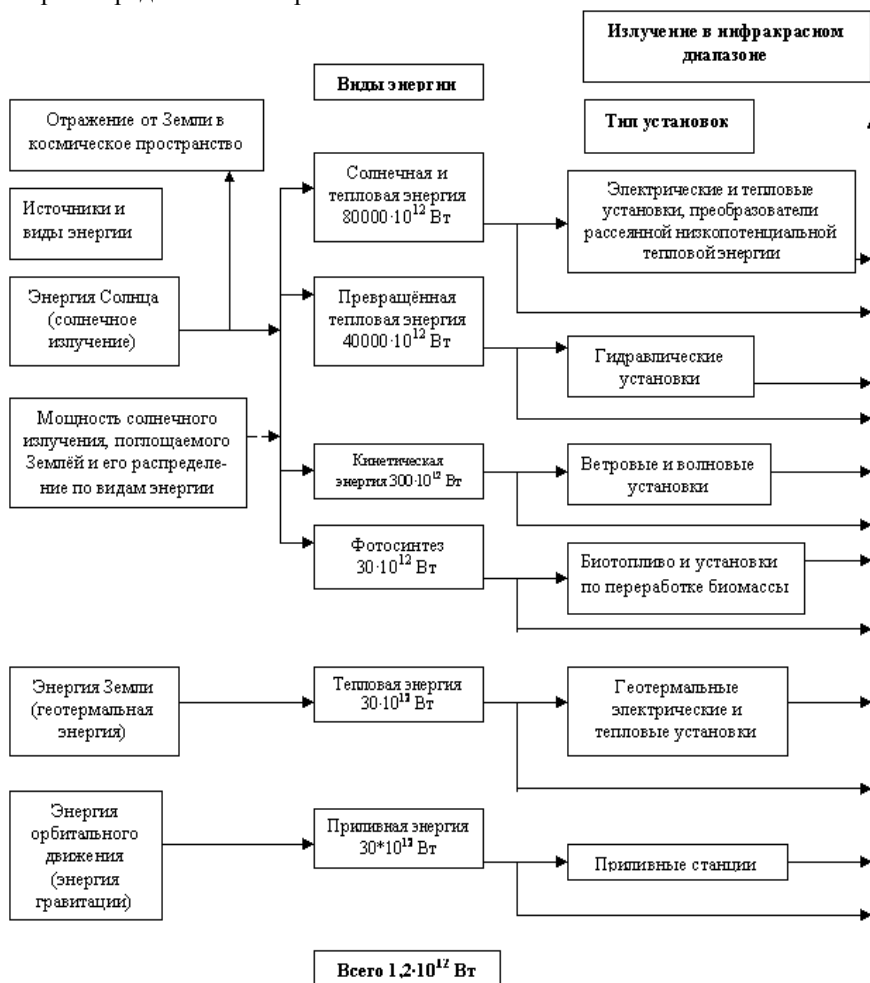


Рисунок 1 – Характеристики ВИЭ

Проблемы использования ВИЭ тесно связаны с обеспеченностью

энергоресурсами, являющейся главным показателем энергетической безопасности страны (региона).

Конец XX - начало XXI веков характеризуется высоким ростом использования энергии, особенно в быстро развивающихся цивилизациях Китая и Индии.

За 13 лет потребление первичных энергоресурсов увеличилось на 22%, среднегодовой темп прироста 1,6%, на душу населения-0,2%. Лидировали в этой гонке энергоотребления мусульманская цивилизация (Средний Восток и Северная Африка) -4,4% и 2,7% прироста соответственно, китайская-3,4% и 2,0% и индийская-3,1% и 1,5%. Россия и Казахстан за годы экономического кризиса сократили энергопотребление на 22%, но в фазе оживления экономики вновь наращивают его примерно среднемировыми темпами- 1,5% и 0,5%.

Энергоэкологический кризис чреват серьезными экономическими, природно-экологическими и социально-политическими последствиями:

- экономическими - поскольку удорожание ископаемого топлива, истощение более богатых месторождений, освоение принципиально новых источников требует крупных затрат труда и инвестиций, что отрицательно сказывается на темпах роста экономики, ее структуре и эффективности;

- природно-экологическими – в связи с истощением невозобновляемых источников энергии и ускоренным загрязнением атмосферы, что увеличивает опасность экокатастроф и ведет к неблагоприятным изменениям климата;

- социальными - удорожает энергия для населения, уменьшаются возможности повышения уровня качества жизни, возрастет поляризация доходов богатых и бедных слоев населения, стран и цивилизаций.

- геополитическими – усилится борьба, вплоть до военных столкновений за первичные энергоисточники, нарастет угроза энергетической безопасности планеты.

Глобальный энергоэкологический кризис начался уже в 2007 году со снижением удельного производства продуктов питания и промышленного производства. Если в 2008-2020 годах не произойдет энергоэкологическая революция, то эти показатели к 2030 г. снизятся в 2,5-3 раза, что приведет к прекращению роста населения Земли и необратимом загрязнению окружающей среды с последующим вымиранием человечества.

Современные технологии использования возобновляемой энергии базируются на следующих процессах:

- Преобразование электромагнитных световых колебаний с частотой  $3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^6$  Гц в ЭДС постоянного тока на p-n переходах

полупроводников. В зависимости от диапазона преобразуемых частот различают узкополостные, например, кремниевые с КПД 0,15-0,25, среднесплостные многослоные, например медь – индий – селенид галлия с КПД 0,20-0,30, гетерозлектрические, например, на основе наночастиц из золота и серебра.

Современные технологии этих преобразователей, дающих максимальную выработку электроэнергии в течении светового дня, обеспечиваются концентрацией энергии в несколько (3-30) раз большей естественного солнечного излучения и постоянном, нормальном ориентировании плоскости преобразователей на солнце. При совмещении этих технологий суточная выработка электроэнергии на 1 м<sup>2</sup> преобразователя может быть увеличена в 6-90 раз по сравнению со стационарными кремниевыми гелиопреобразователями.

- Преобразование ветровой энергии в электрическую при помощи винт-генераторных групп с ростом мощности в кубической зависимости от скорости ветра. Здесь различают КПД устройств ориентировки на ветер и коэффициент использования энергии на месте установки винт-генератора.

- Преобразование гидравлической энергии в электрическую сегодня перспективно только на горных быстротекущих реках при помощи деривационных каскадных мини – ГЭС, с роторными, пропеллерными или ковшовыми турбинами, имеющих высокие КПД (0,8-0,9). Поскольку такие ГЭС, располагая в сотню раз большим перепадом высот, чем плотинные равнинные ГЭС в том же бассейне водосбора, могут иметь общие мощности значительно большие современных плотинных ГЭС, практически без ущерба для экологии.

- Преобразование волновой энергии в электрическую в береговых зонах с высоким КПД возможно в поплавковых, осциллирующих и гидроаккумулирующих устройствах. Последние, по-видимому, наиболее перспективных, так как могут обеспечить бесперебойное энергоснабжение.

- Преображение тепловой энергии Земли и воздуха атмосферы в полезную энергию возможно непрерывно с высоким КПД при помощи тепловых насосов, инверсионных генераторов и других устройств.

- Повышение коэффициента энергоснабжения в течение суток, недели, месяца, года при непостоянном поступлении солнечной, ветровой и волновой энергии обеспечивается ее аккумулярованием.

- Глобальное повышение гелиоэнергоснабжения всей Земли – это выработка электроэнергии на освещенной стороне Земли и ее передача на неосвещенную сторону через широтные гелиомагистралы глобальной сети планеты.

- Повышение глубины переработки тяжелых углеводов за счет

использования концентрированной солнечной энергии позволит наладить массовый выпуск более экологически чистых жидких топлив для транспорта, обладающих повышенной теплотой сгорания.

Нефтяные и газовые компании во всем мире активно занимаются строительством и ветростанций, и биоэнергетических установок, и заводов. Развитие первых идёт с опережением самых оптимистичных прогнозов, составленных в 1997 г. для программы, получившей название "Wind Force – 10". Цель программы – достижение к 2020 г. доли производства электроэнергии на ветростанциях, равной 10 % от всей вырабатываемой электроэнергии в мире (считают, что за этот период объём производства электроэнергии всеми электростанциями возрастет с 14912 ТВтч в 1999 г. до 27351 в 2020 г.)

В Казахстане экономическая, экологическая и социальная эффективность использования ВИЭ определяется тем вкладом, который могут внести ВИЭ в решение следующих проблем:

- организацию устойчивого, соответствующего принятым в аналогичных климатических условиях тепло- и электроснабжения населения;
- обеспечение гарантированного минимума энергоснабжения населения и производства (особенно сельскохозяйственного) в зонах неустойчивого централизованного энергоснабжения, особенно в сельской местности;
- снижение вредных выбросов от энергетических установок в отдельных городах и населённых пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха.

#### **Список использованной литературы:**

1. Надиров Н.К., Низовкин В.М. Энергоэкологическая ситуация XXI века. Алматы. 2008, - 146с.
2. Надиров Н.К., Низовкин В.М. Об энергоэкологической цивилизации будущего.// Нефть и газ №6. 2007. с.70-77.
3. Низовкин В.М. Об энергетическом балансе атмосферы Земли. Физико-химические основы преобразования солнечной энергии.//Доклады III Международного научно-практического семинара. НИА РК. Алматы. 2007. с 60-64.
4. Низовкин В.М., Басина И.В. Альтернативная энергетика и глобальная экология. // Индустрия Казахстана №12.2005г. с.15-18.
5. Школьник В.С. Россия и Казахстан в энергоэкологической революции XXI века. // Нефть и газ №1. 2008. с. 4-17.

© Бузова О.В., Новикова В.О., 2018

**Нугманов А.З.**

Магистрант 1 курса  
Факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Хузин И.Р.**

Магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Аллагулова М.Т.**

Студентка 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

г. Омск, Российская Федерация

науч. рук.: к.т.н., доцент **Квашин В.П.**  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
г. Омск, Российская Федерация

## **СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ**

### **Аннотации**

Трансмиссия - это совокупность механизмов и агрегатов для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам машины. Для эффективной работы трансмиссии устанавливают систему подогрева и проводят ряд работ по снижению потерь мощности.

### **Ключевые слова**

Подогрев, методы, квалификация, анализ.

Работы по снижению потерь мощности в агрегатах трансмиссии ведутся, в основном, по трем направлениям:

1. Применение масел с пологой вязко-температурной характеристикой (ВТХ).
2. Создание оптимального температурного режима за счет подвода теплоты от постороннего источника.
3. Совершенствование конструкции узлов и агрегатов трансмиссий машин.

Самым простым, но в тоже время достаточно эффективным способом снижения потерь мощности в агрегатах трансмиссии считается применение масел с пологой ВТХ. [1]

Большинство современных тракторов оснащаются КП передач с

гидроподжимными муфтами. В таких КП рекомендуется использовать качественное моторное масло групп В или Г [2]. Однако использовать всесезонное моторное масло (загущенное) в качестве трансмиссионного не представляется возможным в силу деструкции вязкостных присадок под действием высоких удельных нагрузок, а также достаточно высокой их стоимостью.

Следующим важнейшим направлением снижения потерь мощности в трансмиссиях машин является совершенствование конструктивного исполнения узлов и агрегатов, применение новых материалов, в том числе морозостойких резинотехнических изделий, или материалов, заменяющих их. Например, путем изменения глубины погружения зубчатых колес в масло от полного до погружения на высоту зуба потери энергии на внутреннее трение снижаются от 50 до 30% суммарных потерь [3]. Аналогичный эффект дает применение «сухих» картеров и т.п.

Третье направление снижения потерь мощности в трансмиссии характеризуется применением различных средств и способов, позволяющих принудительно создавать и поддерживать оптимальный тепловой режим. Существующие средства и способы можно условно разделить на пассивные и активные (рисунок 1).

Пассивные способы позволяют уменьшить теплообмен между поверхностью агрегатов трансмиссии и ОС путем отключения масляных радиаторов в зимний период и утеплением поверхности агрегатов различными накидками, чехлами, поролоном и другими теплоизолирующими материалами.

Активные способы создания и поддержания оптимального температурного режима характеризуются тем, что они призваны принудительно обеспечивать оптимальный тепловой баланс в трансмиссии путем подвода энергии от посторонних источников.

#### Создание оптимального теплового режима в трансмиссии

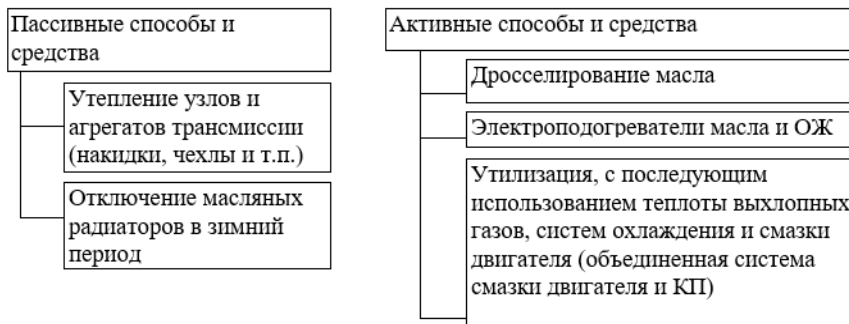


Рисунок 1 – Классификация способов и средств создания и поддержания оптимального теплового режима в агрегатах трансмиссии тракторов.



В настоящее время широкое распространение получили электроподогреватели, работающие как от бортовой сети машин, так и от стационарных электросетей 220 и 380 вольт. Это достаточно простой, эффективный и универсальный инструмент, позволяющий сократить время подготовки машины к работе, а также во время работы поддерживать оптимальный тепловой режим в системах двигателя и КП. [4]

В условиях безгаражного хранения машин становится актуальным вопрос подготовки их к работе после межсменной стоянки, особенно в условиях низких температур ОС. Для облегчения запуска машин и сокращения времени подготовки к эксплуатации широко используется теплота от посторонних источников. Помимо описанных выше электроподогревателей, в хозяйствах применяют передвижные посты с инфракрасными газовыми горелками беспламенного типа, а также различные теплогенераторы, в которых используется энергия стационарных электрических и тепловых сетей или тепловая энергия сожженного газа. Температура воздуха (газовоздушной смеси) на выходе из таких устройств может достигать температуры 150°C и более (поверхность сетки инфракрасной горелки нагревается до 800 -900°C). Генерируемая теплота может использоваться в режиме межсменного подогрева или в режиме разогрева непосредственно перед началом работы машин. [5]

Из теплового баланса ДВС известно, что в полезную работу превращается максимум 45% теплоты, полученной от сжигания топлива. Остальная теплота безвозвратно теряется. С ОЖ от двигателя отводится и рассеивается в атмосферу до 28% теплоты, системой смазки - до 7%, через боковые поверхности силовой установки рассеивается до 3%. Однако большая часть безвозвратно теряемой теплоты (до 40%) рассеивается в атмосферу с ОГ. [6] Большие потери теплоты с ОГ, через системы охлаждения и смазки свидетельствуют о потенциальной возможности ее использования для разогрева и последующего поддержания оптимального теплового режима в агрегатах МТУ.

Так, в работах [3] авторы исследуют возможность использования, на примере трактора Т-150К, объединенной системы смазки двигателя и КП. Такое изменение в конструкции машины позволяет обеспечить КП дополнительным тепловым потоком за счет горячего масла, поступающего от двигателя. Исследования показали, что вторичное использование теплоты двигателя в КП и установка терморегулирующего элемента во входном маслопроводе снижает общий уровень потерь и стабилизирует их на минимальном уровне. Например, при 50% нагрузке и температуре ОС плюс 30°C КПД КП в начальный период увеличился с 0,57 (серийный вариант) до 0,74 (опытный вариант). Через 40 минут работы трактора температура масла достигла 80°C (рисунок 2) и включился радиатор охлаждения, а через 70

минут КПД КП увеличился до 0,85 (рисунок 4). В серийной КП по истечении 180 минут работы КПД КП достиг 0,84 (рисунок 4), а рост температуры масла прекратился на отметке 67°C (рисунок 2).

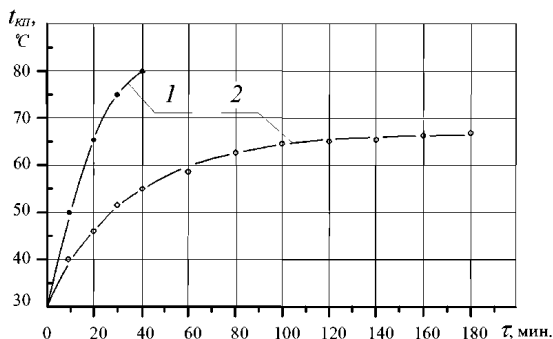


Рисунок 2 – Динамика температуры масла в КП трактора Т-150К при 50% нагрузке и температуре ОС плюс 30°C (холостой ход, 8-я передача):  
1 – опытная КП; 2 – серийная КП.

При понижении температуры ОС до минус 30°C температуры масла в опытной КП стабилизировалась на отметке 80°C через 100 минут (рисунок 3), КПД КП к этому времени составил 0,84 (рисунок 5), тогда как в серийной КП рост температуры прекратился на отметке 53°C (рисунок 3), а КПД КП составил 0,74 (рисунок 5).

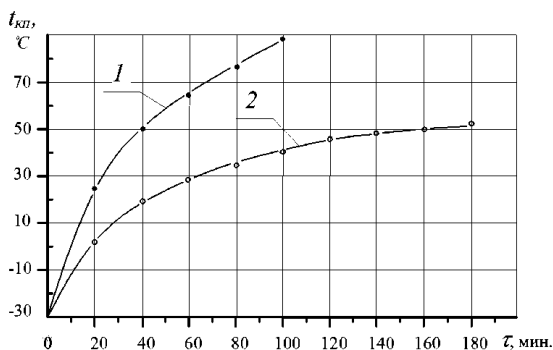


Рисунок 3 – Динамика температуры масла в КП трактора Т-150К при 50% нагрузке и температуре ОС минус 30°C (холостой ход, 8-я передача):  
1 – опытная КП; 2 – серийная КП.

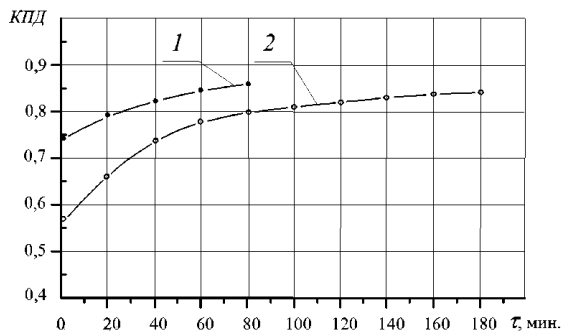


Рисунок 4 – Зависимость КПД КПП трактора Т-150К при 50% нагрузке от времени прогрева с различными системами смазки на 8-й передаче при температуре ОС плюс 30°C: 1 – опытная КПП; 2 – серийная КПП.

Понижение температуры ОС до минус 30°C оказывает незначительное влияние на КПД опытной КПП, то есть на лицо снижение «чувствительности» опытной КПП к температуре ОС. Таким образом, следует закономерный вывод о преимуществах объединенной системы смазки двигателя и КПП перед серийными образцами.

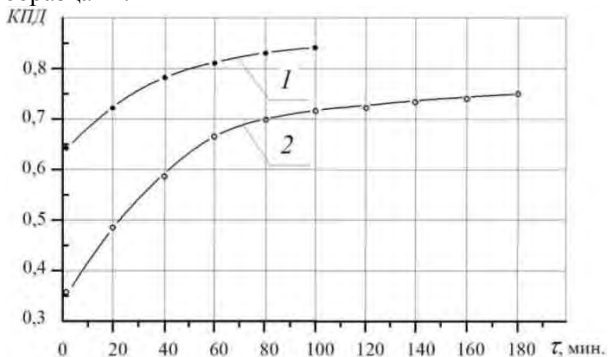
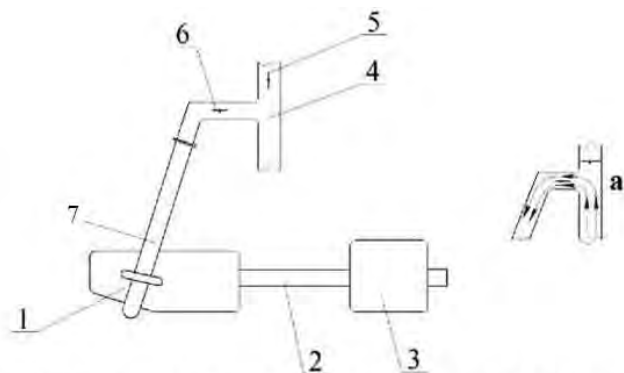


Рисунок 5 – Зависимость КПД КПП трактора Т-150К при 50% нагрузке от времени прогрева с различными системами смазки на 8-й передаче при температуре ОС минус 30°C: 1 – опытная КПП; 2 – серийная КПП.

Вторичное использование теплоты ОГ двигателей для обеспечения оптимального теплового режима агрегатов трансмиссии является перспективным направлением. Первые попытки использовать теплоту ОГ предпринимались ранее, когда кустарным способом модернизировали систему выпуска ОГ ДВС с целью подогрева картера двигателя и трансмиссии тракторов и автомобилей. Схема приспособления для такого подогрева представлена на рисунке 5. [7]



**а - выхлопные газы двигателя направляются в кожух картера и КП;**

Рисунок 6 – Схема подогрева картера двигателя и КП теплом выхлопных газов: 1 – кожух поддона двигателя; 2 – соединительная трубка; 3 – кожух КП; 4 – выхлопная труба двигателя трактора; 5,6; 7 – отвод.

Суть этого приспособления заключается в том, что при помощи патрубков и заслонок ВГ направляются в пространство между кожухами, закрепленными на картерах двигателя и КП. Изменяя положение заслонок, можно было направлять ВГ пускового двигателя и двигателя машины в кожухи или же выпускать их в атмосферу через выхлопную трубу. Для максимального сохранения тепла на внутреннюю поверхность кожухов закрепляли листы асбеста в качестве теплоизолятора.

Таким образом, кожухи данного устройства выполняли еще и роль утеплителей, в значительной мере замедляющих охлаждение масла во время стоянки трактора. Например, модернизированная таким способом МТУ трактора ДТ-54 при температуре ОС минус 12°С остывала почти вдвое медленнее, чем серийная МТУ.

Основными недостатками данного устройства являлись сложная схема управления потоком ВГ, осуществляемая вручную, и отсутствие возможности регулировки теплового режима масла в картере двигателя и КП в автоматическом режиме.

#### **Список использованной литературы:**

1. Акопян, Г.А. Исследование тракторных и трансмиссионных масел. В кн.: Исследование перспективных трансмиссий и их узлов для тракторов и сельхозмашин / Г.А. Акопян, Л.А. Кисилев // Научные тр. НПО НАТИ. – М., 1986.
2. Борисов, С.Г. Трансмиссии с переключением передач под нагрузкой и их тенденции развития. В кн.: Исследование трансмиссий с переключением под

- нагрузкой и их узлов / С.Г. Борисов и др. // Научные тр. НАТИ. – М., 1979. – вып. 264.
3. Крохта, Г.М. Повышение эффективности эксплуатации энергонасыщенных тракторов в условиях Западной Сибири: дис. ...д-ра техн. наук: 05.20.03, 05.04.02 / Крохта Геннадий Михайлович. – Новосибирск, 1995. – 329 с.
4. Козлов, В.Е. и др. Электроподогревательные устройства автомобилей и тракторов / В.Е. Козлов и др. – Л.: Машиностроение, 1984. – 126 с.
5. Краснощеков, Е.А. Задачник по теплопередаче: учебное пособие для вузов / Е.А. Краснощеков, А.С. Сукомел. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1980. – 288 с.
6. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: учебник для вузов/ В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; под общ. ред. В.Н. Луканина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
7. Чернов, С.А. Эксплуатация тракторов и автомобилей в зимних условиях / С.А. Чернов, Я.И. Кувшинов – М.: Издательство МСХ РСФСР, 1963. – 80 с.  
© Нугманов А.З., Хузин И.Р., Аллагулова М.Т. 2018

**Нугманов А.З.**

Магистрант 1 курса  
Факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Кудрявцев А.В.**

Магистрант 2 курса  
Факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Казаков Д.С.**

Магистрант 1 курса  
Факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Научный руководитель к.т.н., доцент Демчук Е.В.**

факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
г. Омск, Российская Федерация

## **РАЗВИТИЕ ЗЕРНОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается тенденция развития зерноуборочных комбайнов в России. Приведена статистика мощности двигателей, объёма бункера и производительности.

### Ключевые слова

Зерноуборочный комбайн, мощность, объём бункера, производительность.

Важнейшая задача сельского хозяйства – достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем [1]. Продовольственная безопасность страны в значительной мере определяется валовым сбором зерна, необходимого для обеспечения населения продуктами питания [2]. Основой аграрного производства является оснащённость предприятий сельскохозяйственной техникой. Наиболее сложной самоходной сельскохозяйственной машиной является зерноуборочный комбайн. Зерноуборочный комбайн выполняет срез хлебной массы, подачу ее к молотильному аппарату, вымолот зерна из колосьев, отделение его от вороха и прочих примесей, транспортировку чистого зерна в бункер и механическую выгрузку из него [3,4,5,6,7].

В 1947 году в Советском союзе появился первый самоходный комбайн С-4 «Сталинец». Затем через 9 лет был выпущен комбайн СК-3, за ним последовал СК-4 в 1962 году и в 1969 году – СКД-5 «Сибиряк». В 1970 году одновременно начался выпуск зерноуборочных комбайнов заводом «Ростсельмаш» СК-5 «Нива» и СК-6-11 «Колос» Таганрогским заводом [8]. В 1985 году был выпущен зерноуборочный комбайн «Енисей-1200» через год - «Дон-1500». Следующий этап развития отрасли произошел в 2004 году, с выпуском комбайна четвертого поколения «Вектор-410» [9].

В 2007 году выпущен комбайн «Акрос-530». «Вектор-410» уступает по мощностным показателям и по производительности, но является более экономичным в сравнении с «Акрос-530». В 2009 году «Ростсельмаш» представляет новую серию высокопроизводительных комбайнов «Торум». Линейка данной серии это 4 модели 740,750,760 и 780. На замену «Торум», в 2014 году приходит комбайн «РСМ-161». Он уступает «Торум» в мощности двигателя и емкости бункера, однако не уступает в производительности, что делает его более экономичным. «РСМ-161» относится к 6-му поколению зерноуборочных комбайнов, как и «Торум-760», а «Торум-780», к 7-му. На данный момент «Торум-780» является самым мощным и производительным комбайном, выпускавшимся в России [10]. Таким образом, крупнейшим предприятием по производству зерноуборочных комбайнов в настоящее время в России является компания «Ростсельмаш». На долю завода приходится более 65 % российского рынка [11].

Рассмотрим динамику мощностных показателей, объёма бункера и производительности зерноуборочных комбайнов (рисунок 1,2,3). Общий анализ графиков и диаграммы показывает, что процесс развития зерноуборочной техники не стоит на месте. Совершенствование комбайнов направлено на увеличение их производительности, и снижение эксплуатационных затрат при их использовании.

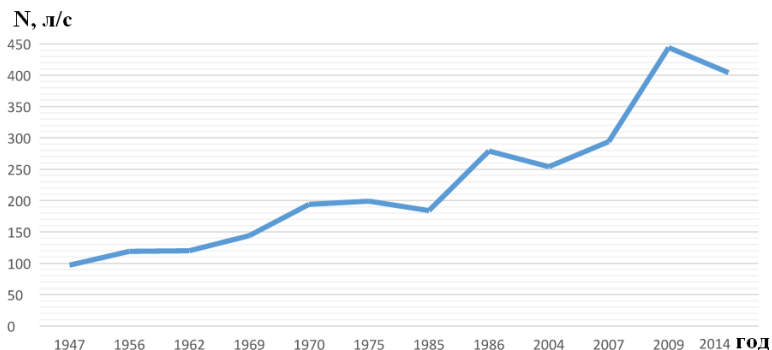


Рисунок 1 – Мощность двигателей зерноуборочных комбайнов  
W, кВт/с

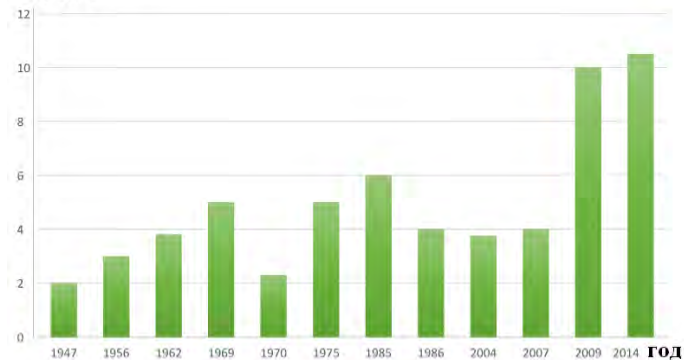


Рисунок 2 – Производительность зерноуборочных комбайнов  
V, м³

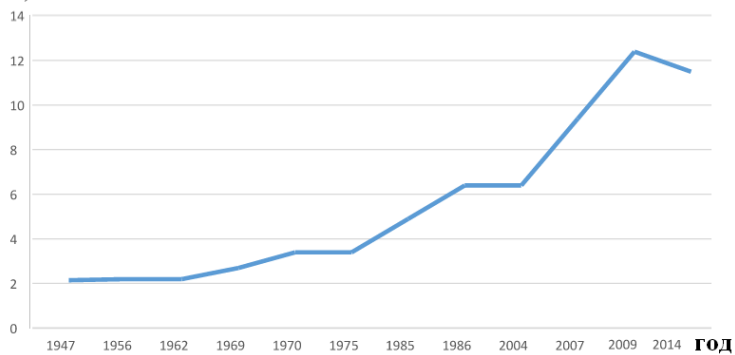


Рисунок 3 – Емкость бункера зерноуборочных комбайнов

**Список использованной литературы:**

1. Кобяков И.Д. Машины и оборудование в растениеводстве: курс лекций /

- И.Д. Кобяков, А.В. Евченко, Е.В. Демчук, А.С. Союнов – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2012.- 120 с.: ил.
2. Демчук Е.В. Машины для уборки и обработки зерна. Часть 1. Зерноуборочные комбайны / Е.В. Демчук, В.С. Коваль, А.В. Черняков, А.Ю. Головин – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2014.- 84 с.
3. Демчук Е.В. Машины и оборудование в растениеводстве: курс лекций – учебное электронное изд. / Е.В. Демчук, А.С. Союнов, И.Д. Кобяков, А.В. Евченко - Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2015.-136 с.
4. Демчук Е.В. Машины и оборудование в растениеводстве / Е.В. Демчук, А.А. Кем, П.В. Чупин, А.В. Зильбернагель, А.Ю. Головин, А.С. Союнов – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.-192 с.:
5. Мяло В.В. Механизация и электрификация сельского хозяйства / В.В. Мяло, О.В. Мяло, Е.В. Демчук, А.С. Союнов – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2016. - 180 с.
6. Чекусов М.С. Машины и оборудование в растениеводстве / М.С. Чекусов, Д.А. Голованов, Е.В. Демчук, И.Д. Кобяков, А.С. Союнов, В.С. Коваль, А.Ю. Головин, – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. - 400 с.
7. Мяло В.В. Механизация растениеводства / В.В. Мяло, О.В. Мяло, Е.В. Демчук, А.С. Союнов, Д.А. Голованов – Омск: Изд-во Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2016. – 169 с.
8. Изаксон Х. И. Зерноуборочные комбайны «Нива» и «Колос». – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1980. - 416 с.
9. Сельскохозяйственная техника: Каталог. – Том 1. Техника для растениеводства. – М.: ФГУН Росинфоагротех, 2005. - 125 с.
10. Труфляк Е.В. Современные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 320 с.
11. Гулева Л.Ю. Инновационные разработки зерноуборочных комбайнов линии Ростсельмаш / Л.Ю. Гулева, К.Л. Лупенцев, С.Г. Оглизнева, Е.В. Демчук // Концепции усойчивого развития науки в современных условиях : сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции : в 6 ч.. Стерлитамак, 2017. С. 170-172.

© Нугманов А.З., Кудрявцев А.В., Казаков Д.С. 2018

**Петров К.В.** магистр ТИУ,  
г. Тюмень, РФ

## **РАЗРАБОТКА БИОТОПЛИВНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

### **Аннотация**

Несмотря на технологический прогресс и различные программы



правительства, до сих пор остро стоит и является актуальной проблема электрификации удаленных и изолированных от стационарных центров питания потребителей.

### **Ключевые слова**

Электроснабжение, альтернативная энергетика, преобразование тепловой энергии в электрическую, асинхронный самовозбуждающийся генератор, биотопливные технологии.

Увеличение цен на электроэнергию, ввиду повышения на традиционные энергоносители, потребовало поиска новых путей решения данной проблемы, и, в частности, использование альтернативных источников энергии. Стандартными решениями для электрификации удаленных потребителей являются дизель-генераторные установки, строительство высоковольтных линий электропередач и размещение распределительных устройств, либо установка газотурбинных установок.

В данной исследовательской работе предложен проект биотопливного электротехнического комплекса для автономного электроснабжения, который будет являться альтернативой традиционным способам электрификации, и математическая модель его процессов.

На основании вышеизложенного была сформулирована основная цель данной работы - разработка автономного биотопливного электротехнического комплекса (БЭК) и методики его проектирования.

В соответствии с целью были поставлены и решены следующие задачи:

1. Разработать структуру биотопливного электротехнического комплекса.
2. Разработать математическую модель данного комплекса.
3. Разработать алгоритм расчета параметров биотопливного электротехнического комплекса.

В ходе проведения исследований в данной работе использовались методы и законы теоретической электротехники, а также методы теории математической статистики. Все исследования проведены с применением современной компьютерной техники.

Результатами выполненных исследований являются:

1. Обзор и анализ существующих автономных источников электроэнергии
2. Разработка структуры, математической модели и алгоритм расчета автономного БЭК

Выводами исследовательской работы являются:

1. Разработка динамической математической модели автономного БЭК
2. Разработка алгоритма расчета для моделирования процессов комплекса

При производстве электроэнергии из биотоплива в электрический ток

напрямую преобразуется лишь около 30 % его энергоресурса, а остальная часть представляет собой оставшуюся отбросную теплоту. Оставшиеся 55-60% этого ресурса так же можно использовать с помощью для преобразования из тепловой в электрическую энергию. Как правило, количество промышленных и производственных отходов на конкретном предприятии увеличивается или остается неизменным, поэтому можно рассчитывать на постоянное количество получаемого из биотоплива количества энергии.

Для решения проблем электрификации удаленных и изолированных потребителей предлагается электротехнический комплекс, состоящий из устройства по преобразованию тепловой энергии без использования пароводяного цикла, асинхронного самовозбуждающегося генератора и биотопливной установки.

В устройстве по преобразованию тепловой энергии утилизация тепловой энергии не требует подготовки биотоплива (очистки, осушки и т.д.), а также может использовать в качестве топлива различного рода производственные и промышленные отходы. Реализация данного способа возможна непосредственно на месте расположения предприятия или в отдаленных населенных пунктах без водных источников и инфраструктуры потребления тепловой энергии.

На рисунке 1 представлено изображение блок - схемы установки для реализации предложенного способа с одним теплообменным резервуаром. где: 1 – компрессор, 2 – ресивер, 3 – теплообменный резервуар (ТОР), 4 – накопительный резервуар, 5 – преобразователь кинетической энергии (турбина), 6 – электрогенератор.

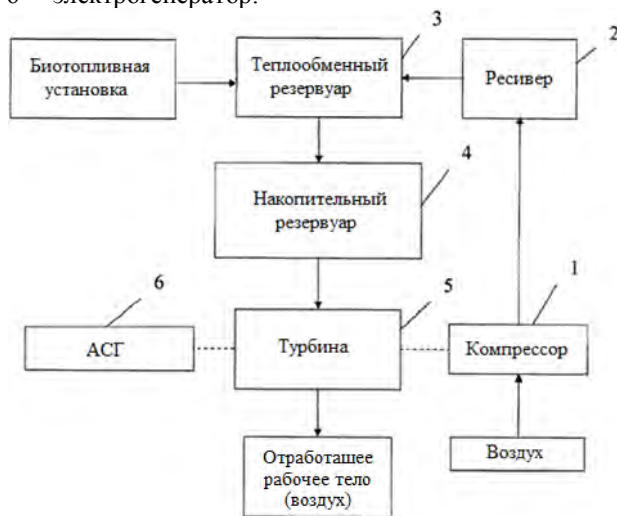


Рисунок 1– Блок-схема биогазового электротехнического комплекса

Энергетическая установка, реализующая предложенный способ, позволит решить не только проблему электрификации отдаленных населенных пунктов, но и эффективно утилизировать бытовые и промышленные отходы.

Предлагаемый способ позволяет производить утилизацию различных объемов биотоплива с выработкой электрической энергии не только при эксплуатации месторождений, но и при их разработке так, как позволяет:

- утилизировать отходы производства без предварительной очистки;
- не использовать системы охлаждения или утилизации значительной части тепла;

- утилизировать различные (малые или большие) объемы биогаза.

Вследствие вышеизложенного для эффективной утилизации отходов для удаленных и изолированных потребителей, с минимальными тепловыми и другими вредными выбросами, актуальна разработка способа получения электрической энергии без необходимости в утилизации тепловой энергии из отходов любого состава без очистки, а также любой мощности, преобразование энергии в которой можно отобразить рисунком 2.

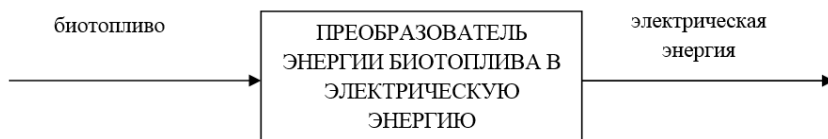


Рисунок 2 – Схема преобразования биотоплива в электрическую энергию разрабатываемым биотопливным электротехническим комплексом.

Следующим компонентом системы является асинхронный самовозбуждающийся генератор. Асинхронные генераторы с конденсаторным возбуждением находят широкое использование в промышленности. Развитие автономной энергетики характеризуется ростом потребности в автономных источниках электроэнергии различной мощности, повышением требований по качеству электрической энергии, надежности и экономичности. В связи с этим, определенный интерес представляет проектирование и создание автономных источников электроэнергии на основе асинхронных генераторов с конденсаторным возбуждением.

Следовательно, для создания современных асинхронных генераторов необходимо решить следующие задачи: разработать хорошую методологию проектирования и схему соединения емкостей возбуждения, а также систему регулирования и стабилизации напряжения генератора.

Следует также учесть, что работа АГ в автономных установках при значительном диапазоне изменения частоты вращения и /или нагрузки является более устойчивой, в том числе и при работе параллельно с сетью,

из-за демпфирующих свойств к.з. ротора. Это означает, что АГ с к.з. ротором в несимметричных и динамических режимах работает более устойчиво и надежно. Другим важнейшим фактором является лучшая форма кривой выходного напряжения АГ. Схема асинхронного самовозбуждающегося генератора отображена на рисунке 3.

Последним элементом комплекса является биогазовая установка. В зависимости от типа и качества сырья, а также потребностей заказчика варианты исполнения биогазовых установок могут сильно отличаться. Сырьем для получения биогаза может служить широкий спектр органических отходов – твердые и жидкие отходы агропромышленного комплекса, сточные воды, твердые бытовые отходы, отходы лесопромышленного комплекса. Конечную продукцию биогазовой станции составляют: тепло, электроэнергия, сжиженный газ, удобрения, чистая вода и углекислый газ.

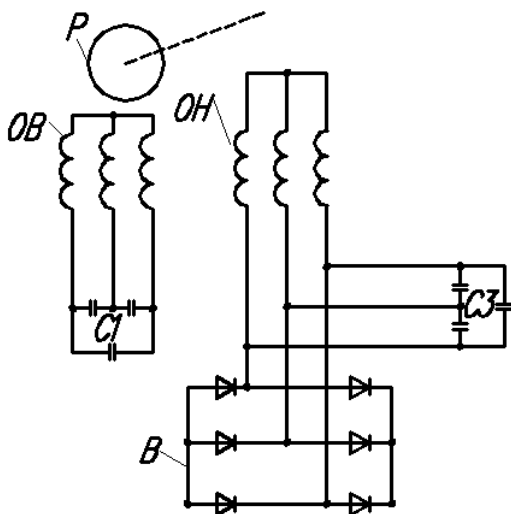


Рисунок 3 – Схема асинхронного самовозбуждающегося генератора с двумя распределенными обмотками на статоре без компаундирующих конденсаторов: OB – обмотка возбуждения; OH – нагрузочная обмотка; P – ротор; C1 – конденсаторы возбуждения; C3 – шунтирующие конденсаторы; B – трехфазный мостовой выпрямитель; ЭС – сварочный электрод; Д – свариваемая деталь.

Для определения оптимальных параметров электротехнического комплекса, реализующей предложенный способ с учётом заданного состава и объема биотоплива, используется структурная схема, представленная на рисунке 4.



Рисунок 4 Структурная схема нахождения оптимальных параметров

На рисунке 4 приняты следующие обозначения:

$V_b$  – объем отходов производства (биотоплива);

$V_{bg}$  – объем биогаза;

$C_{bg}$  – теплотворная способность биогаза;

Предлагаемый способ позволяет производить утилизацию различных объемов отходов производства с выработкой электрической энергии позволяет:

- утилизировать отходы без предварительной очистки;
- не использовать системы охлаждения или утилизации значительной части тепла;
- утилизировать различные (малые или большие) объемы биотоплива.

Для анализа работы установки была разработана динамическая математическая модель установки, реализующей предложенный способ преобразования тепловой энергии, на основании фундаментальных законов природы (сохранение массы и энергии) и законов термодинамики, газодинамики, теоретической механики.

Структурная схема предложенной установки представлена на рисунке 5.

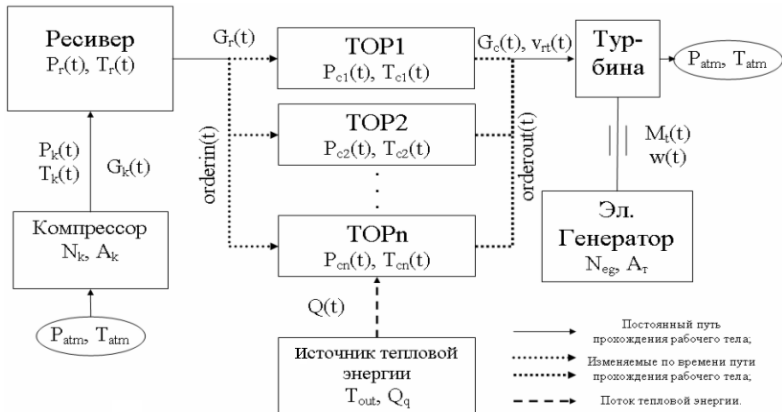


Рисунок 5 – Структурная схема установки со связями между элементами

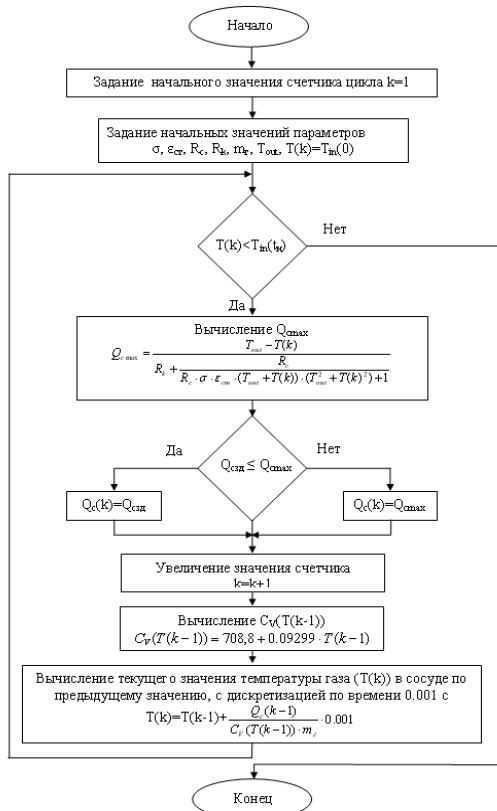


Рисунок 6 – Алгоритм моделирования процесса нагрева газа

Для моделирования процесса нагрева был использован алгоритм, представленный на рисунке 6, и написана программа в математическом редакторе «Matlab».

Для использования алгоритма нахождения оптимальных параметров и математической модели был создан программный продукт с графическим интерфейсом, изображенным на рисунке 7.

Параметры сепарации		Оптимальные параметры установки	
Температура сепарации	34 °C	Начальное давление истечения РТ	7.2 atm
Давление сепарации	4 atm	Температура РТ	730 °C
Состав биотоплива:		Количество лопаток турбины	8
CO2 Углекислый газ	13	Масса вала турбины	1.4 кг
N2 Азот	0.03	Количество накопительных резервуаров	1
CH4 Метан	72		
H2 Водород	8.4		
H2S Сероводород	6.57		
Электрическая мощность генератора, 45 кВт			

Рисунок 7 – Изображение графического интерфейса математической модели комплекса

### Список использованной литературы:

1. Алиев, И.И. Асинхронный генератор с гарантированным самовозбуждением / И.И. Алиев, В.Я. Беспалов, Ю.Б. Клоков // Электричество. – 1997. – № 7. – С. 54-57.
2. Аметистов Е.В., Соколов Г.Я., Платунов Е.С. Изд-во МЭИ: Основы теории теплообмена. М.
3. Ашихмин В. Н. Введение в математическое моделирование: учебное пособие/В.Н. Ашихмин [и др.]; под ред. П. В. Трусова. Москва: ЛОГОС, 2005. 440 с.
4. Вязгин В.А., Федоров В.В. Математические методы автоматизированного проектирования. М.: Высшая школа, 1989.
5. Логачев В. Г., Костин В. Е., Логачев С. В., Логачев И. В. RU 2 355 900 С2, F02С 1/00. Способ преобразования тепловой энергии. опубл. 20.05.2009, Бюл.№14
6. Костин В. Е., Логачев В. Г. Проблема использования нефтяного попутного газа и перспективы ее решения. Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии": Научно-практическая конференция, - Алматы: КБТУ, 2007 г.

7. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика (Перевод с нем. и предисловие М. И. Серебрянского) - М. Колос, 1982 - 148 с.

© Петров К.В., 2018

**Печалова А.С.**

Аспирант 2 года обучения в ВлГУ

## **ПРЕИМУЩЕСТВА МОНОБЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА**

### **Аннотация**

Широкое использование электромеханических приводов (ЭМП) в различных сферах промышленности, техники и технологии часто сдерживается недостаточными показателями надежности, долговечности и эксплуатационными характеристиками этих устройств, а также невозможностью обеспечения требуемых динамических характеристик, поскольку подобные требования зачастую являются взаимоисключающими. На современном этапе значение электромеханического привода в системах управления приобретает все большее значение. Актуальность данного направления объясняется тем, что в современной технике возрастает необходимость в автономных устройствах, обладающих такими качествами как: минимальной массой, небольшими габаритами, максимально экономичные с точки зрения энергопотребления. Таким образом, разработка и исследование преимуществ моноблочных конструкций электромеханических приводов относится к актуальным задачам современных исследований.

### **Ключевые слова**

Электромеханический привод, моноблочная конструкция, модуль, быстродействие, плавность, надежность, долговечность, проектирование моноблочных конструкций.

Проведенный обзор технических характеристик показывает, что степень нагрузочной способности моноблочных конструкций электромеханических приводов должна приближаться к гидравлическим, что, соответственно, дает возможность обеспечивать следующие динамические характеристики (показатели быстродействия, скорости, ускорения выходных звеньев), обладать высокими статистическими характеристиками (уровнем нагрузочной способности, жесткости, надежности, долговечности с учётом гарантированного самоторможения). В связи с этим, целесообразным является совмещение взаимно исключающих



требований к моноблочным конструкциям электромеханического привода. С целью обеспечения данных требований необходимо использовать инновационные подходы наряду с традиционными схемами, в связи с чем, технические показатели входящих в привод элементов приобретут больший диапазон параметров.

На сегодняшний день, недостаточно только оптимизировать и синтезировать приводы по критериям как быстродействие и точность. Важнейшим направлением оптимизации становится необходимость оптимизации такого критерия качества, как плавность. Разработки в данном направлении проводились такими исследователями как: И.И.Артоболевский, В.А.Бесекерский, Б.В.Новоселов, Б.К.Чемоданов, Е.П.Попов, О.П.Михайлов [1-4]. Также необходимо отметить исследования под руководством профессора Морозова В.В. основанные на формировании перспективного электромеханического привода на основе учетов всех критериев качества. Кроме этого, разрабатываются эффективные методики расчета и проектирования электромеханических модулей, обеспечивающих показатели быстродействия, точности, низкой виброактивности. Следует отметить и то, что методы проектирования силовой части привода по критериям плавности выходного движения, на сегодняшний день, находятся в стадии разработки. В связи с этим, авторы уделяют внимание разработкам оптимального, с точки зрения такого критерия как плавность управления, привода [3], [5].

Вопросы повышения качества электромеханического привода всегда находились в поле зрения разработчиков, как приводов, так и следящих систем. Решение данных вопросов было возможно, преимущественно, средствами управляющей части. А именно синтезом оптимальных корректирующих звеньев, управляющей части, оптимизация структуры регулятора и обратных связей и т.д. Общеизвестно, что силовая часть привода обладает возможностью оптимизации работы всей следящей системы, в связи с чем, изучение моноблочных конструкций электромеханического привода является наиболее актуальным вопросом на данный момент.

Одним из основных резервов получения «качественного» выходного движения привода находится в конструктивности использования подхода в оптимизации его силовой части. Применение данного подхода может быть реализовано в новых компактных приводах, сконструированных на базе современных электродвигателей с полым ротором и перспективности исполнительных механизмов отдельных деталей машин. Применение такой модернизации, в частности в силовой части машины, даст возможность значительно улучшить выходные характеристики управляемого объекта [6].

В связи с вышесказанным, совершенствование методик анализа и синтеза электромеханических систем, относится к обязательному условию,

способствующему успешному выполнению многочисленных требований к качеству выходного движения, и, прежде всего, моноблочной конструкции электромеханического привода.

Следует отметить и то, что в ряде случаев, необходимо наличие обязательного взаимодействия между электрической и механической частями конструкции, в частности подстраивание под определенную нагрузку, компенсацию погрешностей конструкции, генерирование закона движения в реальном времени путем систем управления. Управление конструкциями возможно путем использования инновационных систем, объединяющих механическую и электрическую части в одной конструкции [7-8].

Применение модульной схемы построения на базе вентильных двигателей постоянного тока и роликовинтовых механизмов, которые будут встраиваться непосредственно в ротор двигателя, дают возможность существенно оптимизировать действие моноблочной конструкции электромеханического привода: сократить габариты конструкции, повысить показатели точности перемещения и позиционирования привода, уменьшить массу привода.

В качестве основных примеров приводом, сконструированных по такой схеме могут быть следующие: приводы управления подвижными объектами (например, рулевые приводы), приводы, используемые в механизмах машин (например, технологические машины) [9]. Обеспечение технических требований моноблочных конструкций электромеханических приводов необходимо на основе повышения долговечности и надежности конструкций, входящих в состав деталей машины.

В связи с вышесказанным, основными направлениями, обеспечивающими преимущества моноблочных конструкций электромеханических устройств будет обеспечение надежности их функционирования на основе заданных динамических характеристик, обеспечение надежности и долговечности конструкций. Основные направления исследований, основанных на изучении повышения долговечности и надежности моноблочных конструкций электромеханических приводов, проводились Д.В.Бушениным, Л.В. Марголиным, В.В. Козыревы, В.В. Морозовым, А.В. Киричком, Б.Б.Гоголевым, Е.В.Зуевой, А.В. Ждановым и другими. В рассматриваемых работах рассматриваются специфические особенности электромеханических приводов, и, прежде всего, преимущества моноблочных конструкций электромеханических приводов.

Исследование методов проектирования моноблочных конструкций электромеханических приводов основывается на обеспечении заданных динамических характеристик конструкций, а именно: надежность, долговечность, производительность.

Современные моноблочные конструкции электромеханических приводов основаны на схемах построения с учётом поступательного перемещения, подтверждают перспективность именно моноблочной схемы построения приводов. Рассматриваемые требования по динамическим характеристикам приводов: надёжность, долговечность, производительность, дают возможность использовать моноблочные конструкции электромеханических приводов в оборудовании всех направлений промышленности [10].

Примеры моноблочных конструкций электромеханического привода приводятся ниже, на рисунках 1-2

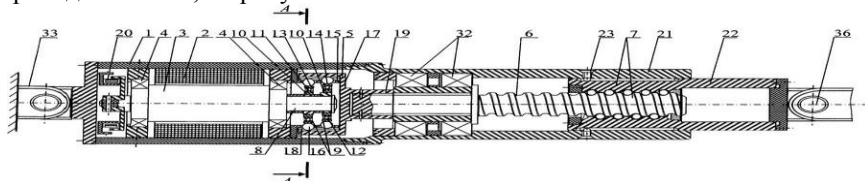


Рисунок 1 – Моноблочная конструкция электромеханического привода

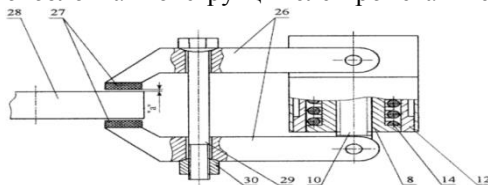


Рисунок 2 – Моноблочная конструкция электромеханического привода

Таким образом, исследуемые вопросы повышения качества электромеханического привода, на сегодняшний день, по-прежнему, находятся в поле зрения разработчиков, как приводов, так и следящих систем. Теоретико-методологическое и практическое решение данных вопросов возможно, преимущественно, средствами управляющей части, в частности: синтезом оптимальных корректирующих звеньев, управляющей части, оптимизация структуры регулятора и обратных связей и т.д.

Одним из основных резервов является применение конструктивности использования подхода в оптимизации его силовой части.

Применение данного подхода может быть реализовано в новых компактных приводах, сконструированных на базе современных электродвигателей с полым ротором и перспективности исполнительных механизмов отдельных деталей машин. Применение такой модернизации, в частности в силовой части машины, даст возможность значительно улучшить выходные характеристики управляемого объекта.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- Проведенный анализ технических характеристик дает возможность

говорить о том, что показатели нагрузочной способности моноблочных конструкций электромеханических приводов должна приближаться к гидравлическим, что, соответственно, дает возможность обеспечивать следующие динамические характеристики (показатели быстродействия, скорости, ускорения выходных звеньев), обладать высокими статистическими характеристиками (уровнем нагрузочной способности, жесткости, надежности, долговечности с учётом гарантированного самоторможения).

- Обязательным условием обеспечений данного подхода является совмещение взаимно исключающих требований к моноблочным конструкциям электромеханического привода. С целью обеспечения данных требований необходимо использовать инновационные подходы наряду с традиционными схемами, в связи с чем, технические показатели входящих в привод элементов приобретут больший диапазон параметров.

- Необходимо обязательное обеспечение взаимодействия между электрической и механической частями конструкции, в частности подстраивание под определенную нагрузку, компенсацию погрешностей конструкции, генерирование закона движения в реальном времени путем систем управления. Управление конструкциями возможно путем использования инновационных систем, объединяющих механическую и электрическую части в одной конструкции.

Кроме того, основными выводами, обосновывающими преимущества моноблочных конструкций электромеханических приводов являются следующие:

- математическое обоснование моноблочного электромеханического привода основывается на поступательном перемещении, обеспечивающем динамические характеристики машины;

- оптимизация моноблочного электромеханического привода возможно путем уточнения критериев плавности, а также расчетах, основанных на частотном анализе и оценке качества переходного процесса;

- обеспечение синтеза моноблочного электромеханического привода возможно путем применения методики синтеза по минимуму потребляемой мощности, синтеза по качеству переходного процесса и синтеза схемы конструктивного исполнения машины.

#### **Список использованной литературы:**

1. Новоселов Б.В., Бушенин Д.В. Проектирование механических передач следящего привода. Владимир: ВСНТО, 2016. - 174 с.
2. Новоселов Б.В., Морозов В.В., Бушенин В.В., Потапова Л.Д. Плавность работы электромеханических приводов. Владимир: ВПИ, 2014. 180 с. / Деп. Информэлектро № 493-эт от 12.08.86.
3. Новоселов Б.В., Морозов В.В., Потапова Л.Д. Плавность работы электромеханических приводов: Методические рекомендации по

проектированию. Владимир: ВСНТО, 2016. 76 с.

4. Проектирование следящих систем / Под ред. Л.В.Рабиновича. М.: Машиностроение, 1969. 500 с.15 .Проектирование следящих систем малой мощности / Под ред. В.А.Бесекерского. М.: Машиностроение, 2015. - 508 с.

5. Новикова Е.А., Морозов В.В., Костерин А.Б. Моделирование и анализ плавности в следящей системе с нелинейностью типа люфт / Материалы международной научно-технической конференции «Машиностроение и техносфера на рубеже XXI века». Севастополь, 2016. С. 10-21

6. Теория автоматического управления: Нелинейные системы, управления при случайных воздействиях / Под ред. А.А.Нетушила. М.: Высш. шк., 2011.432 с.

7. Тайц Б.А. Точность и контроль зубчатых колес. М.: Машиностроение, 1972.368 с.81 .Теория автоматического управления. Ч. 2. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления / Под ред. А.А.Воронова. М.: Высш. шк., 2014. 504 с.

8. Справочник по триботехнике / Под ред. И.В.Крагельского. В 3-х тт. М. - Варшава: Машиностроение, 2012. Т. 1: Теоретические основы. 320 с.

9. Крюков О.В. Моделирование и микропроцессорная реализация электромеханических систем//Электротехника: сетевой электронный научный журнал. 2015. -Т. 2, № 3 -С. 55-61.

10. Петров Б.И., Полковников В.А. Динамические возможности следящих электроприводов. М.: Энергия, 2011. 215 с.

© Печалова А.С., 2018

**Пилюгин К.А.**

магистрант 2 курса

**Бирков С.В.**

магистрант 2 курса

**Казаков Д.С.**

магистрант 1 курса

**Мяло О.В.**

руководитель, к.т.н., доцент  
факультет технического сервиса в АПК

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

г. Омск, Российская Федерация

## **ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ**

### **Аннотация**

Для построения интеллектуальных систем часто применяют

эволюционное моделирование, базирующееся на теории Дарвина о происхождении видов. В статье рассмотрены вопросы применения эволюционного моделирования в условиях современного производства.

### **Ключевые слова**

Эволюционное моделирование, генетические алгоритмы, производство.

В эволюционном моделировании можно выделить следующие составляющие: эволюционные алгоритмы (моделирование общих закономерностей эволюции). Это системы, которые используют только эволюционные принципы. Они успешно используют для задач функциональной оптимизации и могут легко быть описаны математическим языком [1].

Эволюционные модели. Это системы, которые являются биологически более реалистичными, чем эволюционные алгоритмы, но они не оказались полезными в прикладном смысле. Эволюционные модели больше похожи на биологические системы, имеют сложное поведение, мало направлены на решение технических задач. К этим системам относятся так называемая «искусственная жизнь» [2].

К эволюционным алгоритмам относятся: эволюционное программирование, генетические алгоритмы, эволюционные стратегии, системы классификаторов, генетическое программирование [3].

Эволюционные алгоритмы моделируют базовые положения в теории биологической эволюции - процессы отбора, мутации и восстановление популяции особей. Множество особей называют популяцией. Популяция эволюционирует по правилам отбора в соответствии с целевой функцией, задается внешней средой. Каждой особи (индивидуума) популяции назначается значение ее приспособленности во внешней среде. Эволюционные алгоритмы относятся к адаптивным поисковым механизмам.

Эволюционное программирование было предложено доктором Лоуренсом Дж. Фогелем в 1960 году. В то время искусственный интеллект был ограничен двумя основными направлениями исследований: моделированием человеческого мозга (нейронные сети) и моделированием поведения человека (эвристическое программирование).

Альтернативный вариант Фогеля отвергал моделирование конечного продукта эволюции, и был направлен на моделирование процесса эволюции, как средства получения разумного поведения. Фогель рассматривает интеллект как составную часть способности делать предсказания внешней среды в сочетании с переводом каждого прогноза в целесообразную. Таким образом, по его мнению прогнозирование является необходимым условием для разумного поведения.

Возрождение эволюционного программирования было продолжено в 1980-х. разработки касались произвольного представления данных и

обобщенной проблемы оптимизации [4]. Эволюционное программирование было применено к различным типам инженерных задач [5]:

- Системы управления, системы идентификации;
- Маршрутизации трафика;
- Военном планировании;
- Обработке сигналов;
- Игровых и обучающих программ;
- Генетическом алгоритме.

Генетический алгоритм - это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путем случайного подбора, комбинирования и модификации искоемых параметров с использованием механизмов, напоминающих биологическую эволюцию. Эволюционная теория утверждает, что жизнь на планете возникла сначала лишь в простейших формах - в виде одноклеточных организмов. Эти формы постепенно усложнялись, приспосабливаясь к окружающей среде, порождая новые виды, и много миллионов лет появились первые животные и люди. Каждый биологический вид со временем совершенствуется свои качества, чтобы эффективно справляться с важнейшими задачами выживания, самозащиты, размножения.

Важным этапом генетического алгоритма является формирование новой популяции. Характеристики сельхозпродуктов, полученные в результате применения генетических операторов к хромосомам временной родительской популяции, включаются в состав новой популяции. Она становится новым поколением для данной итерации генетического алгоритма. На каждой очередной итерации рассчитываются значения функции приспособленности для всех хромосом этой популяции, реализуется выбор хромосом, после чего проверяется условие остановки алгоритма и либо фиксируется результат в виде хромосомы с наибольшим значением функции приспособленности, либо осуществляется переход к следующему шагу генетического алгоритма, то есть к селекции.

В классическом генетическом алгоритме вся предшествующая популяция хромосом замещается новой популяцией потомков, имеющей ту же численность. Благодаря предложенной процедуре отбора на каждой итерации численность популяции нового поколения сокращается. Поэтому ситуацию, когда в ней останется две хромосомы, можно рассматривать как естественную точку основу алгоритма. Лучшим решением считается хромосома с наибольшим значением функции приспособленности. Эта хромосома представляет искомое решение задачи, то есть вектор характеристик наиболее конкурентоспособного товара рынка сельхозпродукции [6].

Адаптация базовых шагов генетического алгоритма позволяет сделать вывод о принципиальной возможности его применения к условиям

конкуренции предприятий сферы АПК.

**Список использованной литературы:**

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 432 с.
2. Фомин Г.Я. Методы и модели линейного программирования в коммерческой деятельности: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2000. – 128 с.
3. Мяло О.В. Обоснование методов проектирования системы технического обслуживания машинно – тракторного парка для предприятий АПК / О.В. Мяло, С.П. Прокопов, Е.К. Колосович // Сборник научных статей: Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития. 2016. С. 39-43.
4. Соломкин А.П. Математическая модель формирования объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту тракторов в сельскохозяйственных предприятиях и предприятиях технического сервиса / А.П. Соломкин, О.В. Мяло, С.П. Прокопов // Вестник ВСГУТУ. 2012. № 2 (37). С. 19.
5. Соломкин А.П. Влияние фактора старения на показатели надежности сельскохозяйственной техники / А.П.Соломкин, О.В. Мяло, С.П. Прокопов // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 1. С. 61-63.
6. Соломкин А.П. Определение загрузки службы технического обслуживания МТП в сельском хозяйстве / А.П. Соломкин, О.В. Мяло, С.П. Прокопов // В сборнике: Перспективы технического сервиса для предприятий АПК материалы Региональной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина. Ответственный за выпуск: Остроумов В. Л.. 2013. С. 68-77.

© Пилогин К.А., Бирков С.В., Казаков Д.С., Мяло О.В. 2018

**Руднев С.Г.**,  
старший преподаватель,  
**Хадеев З.Н.**,  
магистрант факультета механизации  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,  
г. Краснодар, Российская Федерация

**ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА КАПЛИ ПРИ ЕЕ ДВИЖЕНИИ  
В ВОЗДУШНОЙ СТРУЕ**

**Аннотация**

В статье рассмотрена теория движения капли рабочей жидкости при



опрыскивании, когда она движется в воздушной среде (которая является средством переноса ее на рабочую поверхность) с целью определения дальности ее полета.

### Ключевые слова

Капля, воздушная струя, полет, точка, скорость, сила тяжести, уравнение, угол, высота, дальность.

При решении задачи распределения капель рабочей жидкости на объекте обработки [1,2,3,4,5,6,8,9,10,16,17,18] примем каплю за материальную точку М, которая брошена под углом  $\alpha$  к горизонту с начальной скоростью  $V_0$ . Пренебрегаем сопротивлением воздуха, поскольку капли движутся в воздушной струе [7, 11].

Принимая начальное положение О точки за начало координат, проведем горизонтальную ось  $x$  и вертикальную  $y$  так, чтобы начальная скорость  $V_0$  точки лежала в плоскости  $Oxy$  (рисунок 1) [7, 11]. Точка М будет совершать движение в плоскости  $Oxy$ , т.к. на нее действует только сила тяжести  $G$  той же плоскости.

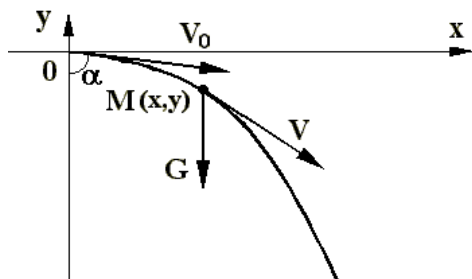


Рисунок 1 – Траектория движения точки рабочей жидкости  
Проекция силы действующей на точку:  $X=0; -Y = -G = -mg$ .

Подставляя эти значения в дифференциальные уравнения движения точки, будем иметь [7,11]

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = 0 \quad (1)$$

$$-m \frac{d^2y}{dt^2} = -mg \quad (2)$$

Сокращая обе части каждого из уравнений (1) и (2) на массу точки, получаем

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 0; \quad \frac{d^2y}{dt^2} = g.$$

Решаем уравнение:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d}{dt} \left( \frac{dx}{dt} \right) = 0;$$

Интегрируя его, находим:

$$V_x = \frac{dx}{dt} = C_1 = \text{const};$$

Следовательно, проекция скорости точки на ось  $x$  имеет постоянное значение. Значение  $C_1$  находим из начальных условий:

при  $t = 0$ ;  $V = V_0$

$$V_x = \frac{dx}{dt} = V_0 \cdot \cos \alpha;$$

Таким образом

$$\frac{dx}{dt} = V_0 \cdot \cos \alpha; \quad dx = V_0 \cos \alpha dt \quad (3)$$

Интегрируя выражение (3) находим:

$$x = V_0 t \cdot \cos \alpha + C_2 \quad (4)$$

Значение произвольной постоянной  $C_2$  находим из начальных условий: при  $t = 0$ ;  $x = 0$ . Подставляя эти значения в предыдущее равенство получаем  $C_2 = 0$ .

Тогда

$$x = V_0 t \cdot \cos \alpha, \quad (5)$$

Решим дифференциальное уравнение для  $y$  [7,11]:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = g \quad \text{или} \quad d \left( \frac{dy}{dt} \right) = g dt, \quad (6)$$

Интегрируя уравнение (6) получим:

$$V_y = \frac{dy}{dt} = gt + C_3, \quad (7)$$

при  $t = 0$ ;  $V = V_0$ ;

$$V_y = \frac{dy}{dt} = V_0 \sin \alpha$$

Подставляя в (7) значения  $t$  и  $dy/dt$ , находим  $C_3 = V_0 \cdot \sin \alpha$ ;

$$\frac{dy}{dt} = gt + V_0 \cdot \sin \alpha \quad \text{или} \quad dy = gtdt + V_0 \cdot \sin \alpha dt \quad (8)$$

Интегрируя уравнение (8), получим:

$$y = \frac{dt^2}{2} + V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha + C_4, \quad (9)$$

Значение постоянной  $C_4$  вновь находим по начальным условиям. Имеем в момент  $t = 0$ ;  $y = 0$  и соответственно  $C_4 = 0$ ; тогда [7, 11]:

$$y = \frac{dt^2}{2} + V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha, \quad (10)$$

Уравнения (5) и (10) определяют движение материальной точки, брошенной под углом  $\alpha$  к горизонту. Чтобы получить уравнение траектории точки, надо исключить время  $t$  из данных уравнений. Из уравнения (5) имеем

$$t = x/V_0 \cos \alpha.$$

Подставляя это значение в уравнение (10), получаем уравнение траектории [7,11]:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha + g \cdot \frac{x^2}{2 \cdot V_0 \cdot \cos^2 \alpha}, \quad (11)$$

Полученное уравнение есть уравнение параболы, ось симметрии которой параллельна оси  $y$ .

Дальность полета материальной точки (капли)  $L$  определяется при  $x = H$ , где  $H$  – положение точки  $O$  относительно оси  $x$  по высоте. Полагая  $y = L$ ,  $x = H$  получим [7,11,12,13,14,15]:

$$L = H \cdot \operatorname{tg} \alpha + g \cdot \frac{H^2}{2 \cdot V_0 \cdot \cos^2 \alpha}, \quad (12)$$

Принимая угол наклона распылителя равным  $60^\circ$ ,  $H$  – положение распылителя относительно оси  $x$  по высоте равным  $0,4$  м и начальную скорость в пределах  $15 \dots 35$  м/с, построили график (рисунок 2) [7,11,13].

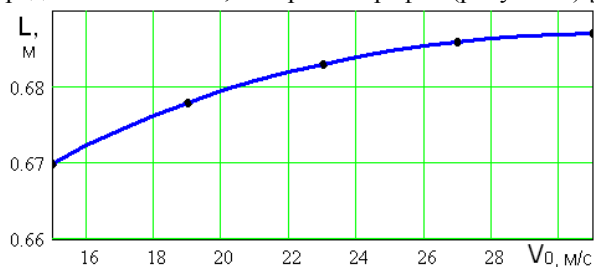


Рисунок 2 – Зависимость дальности полета капли от начальной скорости воздушного потока

Дальность полета капли составит 0,699 м при начальной скорости воздушного потока, равного 21,95 м/с, т.е. ширина захвата данной конструкции будет 0,7 м, что удовлетворяет условиям первичных требований при обработке приствольных полос многолетних насаждений [7,11,13].

**Список использованной литературы:**

1. Пат. 2316164 Российская Федерация, МПК А01С 1/06. Протравливатель семян [Текст] / Борисова С.М., Маслов Г.Г., Цыбулевский В.В., Трубилин Е.И., Кожан В.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2006128037/13; заявл. 01.08.2006; опубл. 10.02.2008. Бюл. №4.
2. Пат. 2322056 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Опрыскиватель ультрамалообъемный [Текст] / Борисова С.М., Маслов Г.Г., Трубилин Е.И., Цыбулевский В.В., Евдокимов П.Ф., Репа А.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2006126496/12; заявл. 20.07.2006; опубл. 20.04.2008. Бюл. №11.
3. Пат. 2448462 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Опрыскиватель ультрамалообъемный [Текст] / Борисова С.М., Трубилин Е.И., Цыбулевский В.В., Ермаков К.В., Попов О.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2009129897/13; заявл. 03.08.2009; опубл. 27.04.2012. Бюл. № 12.
4. Пат. 2322057 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Опрыскиватель ультрамалообъемный [Текст] / Борисова С.М., Маслов Г.Г., Цыбулевский В.В., Трубилин Е.И., Выставного С.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2006128038/12; заявл. 01.08.2006; опубл. 20.04.2008. Бюл. № 11.
5. Пат. 2420801 Российская Федерация, МПК G06K 9/52. Способ определения количества объектов на плоской поверхности [Текст] / Цыбулевский В.В., Таратута В.Д., Серга Г.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2009111956/08; заявл. 31.03.2009; опубл. 10.06.2011. Бюл. № 16.
6. Пат. 2290693 Российская Федерация, МПК G06K 9/52. Способ определения степени покрытия поверхности рабочей жидкостью [Текст] / Маслов Г.Г., Борисова С.М., Цыбулевский В.В., Палапин А.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский

государственный аграрный университет». – №2004124339/09; заявл. 09.08.2004; опубл. 27.12.2006. Бюл. № 36.

7.Цыбулевский В.В. Параметры процесса обработки приствольной зоны плодовых деревьев гербицидами: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Цыбулевский Валерий Викторович; Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2007. – 209 с.

8.Пат. 2275022 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Опрыскиватель ультрамалообъемный [Текст] / Трубилин Е.И., Борисова С.М., Цыбулевский В.В., Куцеев В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2004124318/12; заявл. 09.08.2004; опубл. 27.04.2006. Бюл. №12.

9.Пат. 2368139 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Устройство для уничтожения сорняков [Текст] / Борисова С.М., Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2008133438/12; заявл. 14.08.2008; опубл. 27.09.2009. Бюл. №27.

10.Пат. 2400066 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Устройство для химической обработки растений [Текст] / Маслов Г.Г., Айхлер П.Ю., Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2009126880/12; заявл. 13.07.2009; опубл. 27.09.2010. Бюл. №27.

11.Цыбулевский, В.В. Параметры процесса обработки приствольной зоны плодовых деревьев гербицидами [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.20.01) / Цыбулевский Валерий Викторович; Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2007. – 24 с.

12.Свидетельство 2004611923 Российская Федерация. Степень покрытия поверхности [Текст] / Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2004611392; заявл. 28.06.2004; зарегистр. 23.08.2004.

13.Свидетельство 2005612534 Российская Федерация. График зависимости скорости воздушной струи от расстояния до сопла [Текст] / Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2005611956; заявл. 01.08.2005; зарегистр. 30.09.2005.

14.Свидетельство 2004612253 Российская Федерация. Зависимость степени покрытия от расстояния [Текст] / Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное

учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2004611699; заявл. 05.08.2004; зарегистр. 04.10.2004.

15. Свидетельство 2004612252 Российская Федерация. Анализ степени покрытия от расстояния [Текст] / Цыбулевский В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – №2004611698; заявл. 05.08.2004; зарегистр. 04.10.2004.

16. Руднев С.Г. Интенсификация технологического процесса послеуборочной обработки семян зерновых культур [Текст] / С.Г.Руднев // Современные тенденции в науке, технике, образовании: сб. науч. трудов в 3-х ч. – Смоленск, 2016. – С. 98-99.

17. Руднев, С.Г. Технология послеуборочной обработки зерновых культур на этапе первичного семеноводства [Текст] / С.Г.Руднев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей. – Краснодар, 2017. – С. 321-322.

18. Руднев, С.Г. Методологические подходы к разработке машинных технологий производства семян зерновых колосовых [Текст] / С.Г.Руднев // European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences: сборник 10<sup>th</sup> International scientific conference. – Vienna, 2016. – С. 135-140.

© Руднев С.Г., Хадеев З.Н. 2018

**Рулева Т. А.**

магистрант кафедры «Технологии хранения и переработки  
животноводческой продукции»

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»,  
г. Краснодар, РФ

**Сарбатова Н. Ю.**

канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии хранения и  
переработки животноводческой продукции»

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»,  
г. Краснодар, РФ

## **ОБОГЩЕНИЕ РУБЛЕННЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ**

### **Анотация**

Актуальность. Актуальным на сегодняшний день является разработка технологии и рецептуры нового продукта функционального назначения – рубленого мясного полуфабриката с продуктом растительного

происхождения - ламинарией. Цель. Уменьшение йодной недостаточности, приводящей к эндемическому распространению таких нарушений как снижение интеллектуального потенциала вследствие задержки умственного и физического развития, заболевание зубом. Метод. Обогатить продукт добавкой пищевой растительного происхождения – бурой морской водорослью ламинарией японской. Результат. Введение ламинарии японской позволяет повысить содержание йода, минеральных веществ и витаминов. Выводы. Обеспечение населения продуктами с повышенной биологической ценностью и улучшенными функционально-технологическими и структурно-механическими свойствами.

### **Ключевые слова**

Ламинария, мясорастительные полуфабрикаты, витамины, йододефицит, белок.

В последнее время в мире все большее значение приобретает производство новых усовершенствованных продуктов питания, обеспечивающих человека полноценными белками, необходимыми питательными веществами, микроэлементами и витаминами. При этом весьма актуальным становится производство диетических мясных и мясорастительных продуктов, обогащенных витаминами [1].

Включение в повседневное питание разнообразных продуктов позволяет обеспечить организм человека всеми необходимыми ему веществами в оптимальных соотношениях. Лучше усваиваются продукты животного происхождения, в особенности белки. Из мяса, рыбы, яиц и молочных продуктов белки усваиваются лучше, чем из хлеба, круп, овощей и плодов [2].

Существует серьезная проблема - дефицит йода в питании. Он приводит к хронической йодной недостаточности, приводящей к эндемическому распространению таких нарушений как снижение интеллектуального потенциала вследствие задержки умственного и физического развития, заболевание зубом.

Лучше всего для профилактики йододефицита подходят те продукты, в которых йод изначально заложен. Например, сухая ламинария содержит от 26 -180 мг.йода (30-ти грамм достаточно для покрытия суточной потребности взрослого человека). В ее листьях также содержится огромное количество других полезных компонентов, и ни одно растение не может сравниться с ней по пользе [2].

На рынке мясных продуктов широко известны классические рецептуры и технология производства таких рубленых полуфабрикатов, как

мясные или мясорастительные рубленые полуфабрикаты или фарши. Эти мясные продукты отличаются хорошими потребительскими свойствами, удобны и просты в домашнем приготовлении и являются традиционными в рационе питания [3].

Актуальным на сегодняшний день является разработка технологии и рецептуры нового продукта функционального назначения – рубленого мясного полуфабриката с продуктом растительного происхождения - ламинарией.

Новизной производства рубленых полуфабрикатов функционального назначения является то, что для коррекции пищевой и биологической ценности, улучшения функционально-технологических свойств целевого продукта в качестве компонента к мясному фаршу добавляют пищевой продукт растительного происхождения – бурую морскую водоросль ламинарию японскую.

Введение ламинарии японской позволяет повысить содержание йода, минеральных веществ и витаминов, так как содержит калий, магний, фосфор, кальций, железо, серу, марганец, витамины А, группы В, С, Д, К, РР. Наличие большого количества йода в составе морской капусты позволяет ей быть отличным средством для профилактики заболеваний щитовидной железы.

Расширение ассортимента мясных и мясорастительных функциональных полуфабрикатов для профилактического питания, позволит обеспечить население продуктами с повышенной биологической ценностью и улучшенными функционально-технологическими и структурно-механическими свойствами [4].

#### **Список использованной литературы:**

1. Разработка технологии функциональных мясных изделий для людей, предрасположенных или имеющих избыточную массу тела с использованием функционального мясного сырья и конжаковой камеди [Текст]/ Л.Ю. Куценко, Е.П. Лисовицкая, А.М. Патиева, С.В. Патиева// Вестник НГИЭИ. — 2013. — № 6. — С. 61-69.
2. Чернобай, Е. Н. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Е. Н. Чернобай, О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова. – Ставрополь: 2008. – 246 с.
3. Ruleva T.A. / Nutritional value of rabbit meat Ruleva T.A., Sarbatova N. Y., Shebela K.Yu., //International Scientific and Practical Conference "World science". ROST (Dubai)-Т. 4. № 4 (4), 2015г. -С. 68-70.
4. Ruleva T.A., Sarbatova N. Y. /How achieve higher productivity of meat rabbit industry // Proceedings of the IInd International Scientific and Practical Conference Modern Methodology of Science and Education "May 26 – 27, 2016, Dubai, UAE"

© Рулева Т.А., Сарбатова Н.Ю., 2018



**Сакаш Г.В.**,  
д.т.н., профессор  
кафедра Инженерных систем зданий и сооружений  
СФУ,  
г. Красноярск, Российская федерация,  
**Черновецкий И.Г.**,  
магистрант  
кафедра Инженерных систем зданий и сооружений  
СФУ,  
г. Красноярск, Российская федерация

## **АКТУАЛЬНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УГОЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

### **Аннотация**

Показана актуальность модернизации водного хозяйства угольных тепловых электростанций Красноярского края с целью снижения техногенной нагрузки на природные водоемы. Приведены виды промышленных сточных вод, места и режимы образования и их качественные характеристики.

### **Ключевые слова**

Сточные воды, Красноярский край, загрязнение природных водоемов, тепловые электростанции, бурый уголь, вредные вещества, нефтепродукты, экологический ущерб, система гидрозолоудаления, золоотвалы, золошлаки, турбинный цех, котельный цех, цех химводоочистки, цех топливоподачи.

Загрязнение природной среды приобретает все большие масштабы. Особенно тревожное состояние окружающей среды наблюдается в развивающихся странах, использующих устаревшие и экологически вредные технологии, следствием которых являются запредельно высокие техногенные нагрузки на природу [1, с. 12].

Особенностью водопользования в Красноярском крае является использование большого по сравнению с другими регионами объема природных вод на нужды теплоэнергетики. Доля годового водопотребления предприятиями этой отрасли в 2016 г. составила 84% от общего забора «свежей» воды из водных объектов края) [2, с. 150]. Общий объем сточных вод, сброшенных в природные водоемы после использования на тепловых электрических станциях (ТЭС) достиг 1402,0 млн. м<sup>3</sup>/год (около 85,4% от всего объема водоотведения по краю). При этом 194,9 млн. м<sup>3</sup>/год сточных вод относятся к категории загрязненных и недостаточно очищенных. Вместе со сточными водами в природные водоемы региона сбрасывается большое количество вредных веществ в виде нефтепродуктов, хлоридов, сульфатов,

солей тяжелых металлов, взвешенных веществ, железа, меди, цинка, марганца и т.п. [3, с. 54; 4, с. 58].

Общий экологический ущерб рекам Енисей, Кан, Чулым от сброса в них промышленных сточных вод ТЭС Красноярского края составляет около 298 млн. руб. в год [5, с. 53].

Ухудшающееся экологическое состояние природных водоемов региона в последние годы зависит, в том числе, от увеличивающихся сбросов вредных веществ от объектов теплоэнергетики. Аргументами для такого заключения являются: 1) масштаб сброса сточных вод ТЭС в природные водоемы региона; 2) существование в последнее десятилетие одновременно двух противоположных тенденций – снижение сброса в целом от предприятий региона и увеличение сбросов промышленных сточных вод ТЭС; 3) близость выпусков промышленных сточных вод ТЭС к наиболее загрязненным участкам рек; 4) перечень загрязнений, концентрация которых растет в последнее время, характерен для промышленных сточных вод ТЭС.

Общая схема водоснабжения и водоотведения ТЭС Красноярского края, работающих на бурых углях, по принятой классификации [6, с. 117; 7, с. 305] относится к смешанным системам использования воды. Такие системы включают прямоточное, последовательное и оборотное использование воды. Общая схема водоснабжения и водоотведения ТЭС является довольно сложной из-за необходимости обеспечения водой десятков различных технологических процессов в разных цехах станций. В технологических процессах вода используется для охлаждения основного и вспомогательного оборудования, приготовления пара, транспортирования золы от котлов в золоотвал, приготовления горячей воды для городских теплосетей и систем горячего водоснабжения [8, с. 47].

Наибольший расход сточных вод имеет место в турбинном цехе после охлаждения конденсаторов пара. Охлаждение их осуществляется по прямоточной схеме с забором воды из природной водоёма. Вода после охлаждения конденсаторов турбин имеет тепловое загрязнение. Температура воды по сравнению с забранной из природного источника обычно повышается на 8-10°C [9, с. 115].

На ТЭС региона использована в основном параллельно-последовательная схема охлаждения конденсаторов турбин с сокращенным водопотреблением. Нагретая после охлаждения конденсаторов турбин вода содержит около 1,2 мг/л нефтепродуктов [8, с. 48].

Вспомогательное оборудование котельного цеха в составе тангенциальных молотковых мельниц, мельниц-вентиляторов, маслостанций дымососов, дымососов рециркуляции газов, воздухоохладителей двигателей мельниц-вентиляторов, маслоохладителей багерных насосов охлаждаются водой по прямоточной схеме со сбросом нагретой воды через пруд-накопитель в природный водоем [8, с. 49]. Установлено, что воды от

охлаждения маслоохладителей турбин и вспомогательного оборудования котельного цеха загрязнены нефтепродуктами. Их дальнейшее последовательное использование на ТЭС возможно после дополнительной локальной очистки.

Для удаления золы от сжигания бурых углей в котельном цехе применяется гидротранспорт ее в золоотвал ТЭС. При этом 1 т золошлаков смешивается с 10-15 т воды. В системе гидрозолоудаления на ТЭС принята оборотная схема использования воды. Но ее водный баланс нарушен из-за зарастания трубопроводов осветленной воды из золоотвала и струенаправляющих форсунок минеральными отложениями. Это характерная особенность ТЭС, работающих на Канско-Ачинских бурых углях с высоким содержанием свободного оксида кальция, что вынуждает эксплуатационников добавлять для смыва золы свежую воду [8, с. 50]. Кроме этого в золоотвалы ТЭС сбрасываются сточные воды от гидроборки и аспирационных установок цехов топливоподачи станций, от регенерации, промывки и взрыхления ионообменных фильтров из цеха химводоочистки.

В цехах топливоподачи ТЭС вода используется для пылеподавления (аспирации) и гидроборки тракта топливоподачи. В этих цехах образуются сточные воды с высокой концентрацией угольной крошки. Уголь в сточной воде представлен в виде полидисперсной взвеси с концентрацией 18-20 г/л [8, с. 51]. Стоки от цехов топливоподачи перекачиваются в пруд системы гидрозолоудаления. Нефтепродуктов в этой сточной воде относительно мало (до 0,2 мг/л), рН изменяется в пределах 7,1-8,0.

Цех химводоочистки является источником образования регенерационных, промывочных сточных вод механических антрацитовых фильтров и избыточного шлама от осветлителей с взвешенным осадком. Регенерационные сточные воды, образующиеся после регенерации ионообменных фильтров имеют повышенное солесодержание (сульфаты и хлориды кальция, магния, натрия и другие). Промывочные сточные воды, образующиеся при промывке осветлителей с взвешенным осадком, механических фильтров и гидроборке цеха химводоочистки, загрязнены взвешенными веществами (до 500 мг/л) и сульфатом алюминия. Избыточный шлам от осветлителей с взвешенным осадком отличается повышенным содержанием сульфата алюминия и концентрацией взвешенных веществ (до 55 г/л).

Сточные воды мазутного хозяйства складываются из воды, охлаждающей насосное оборудование для перекачки мазута, ливневых и талых вод с территории мазутного хозяйства. Мазутная насосная станция оборудована нефтеловушкой. После нее сточные воды незначительно загрязнены взвешенными веществами (до 20 мг/л). Концентрация

нефтепродуктов в этих сточных водах находится в пределах 0,3-5,0 мг/л. Сточная вода от охлаждения подшипников мазутных насосов и вода после нефтеловушки сбрасывается в промливневую канализацию, далее в пруд-отстойник, далее – после смешения с нагретой водой от охлаждения конденсаторов турбин- в природный водоем.

Дождевые (талые) сточные воды с территорий станций через дождеприемники поступают по промливневой канализации в пруд-накопитель. После отстаивания в пруде эти сточные воды отводятся в природные водоемы [8, с. 53].

Наибольший вред природным водоемам от сбросов промышленных сточных вод наносится сбросом щелочных зольных вод из переполненных систем гидрозолоудаления (рН 12,0-12,5) и нефтесодержащих стоков из прудов-накопителей. Объем сжигаемого на тепловых станциях угля в Красноярском крае достигает 17 млн. т/год. Расход воды на гидротранспорт золы в этом случае составляет 42,4 млн. м<sup>3</sup>/год. Основными загрязнителями щелочных стоков являются взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, соли жесткости, тяжелые металлы, повышенные значения рН[8, с. 57]. Сбрасываемые из прудов-накопителей сточные воды содержат нефтепродукты, взвешенные вещества. Показатель ПДК по нефтепродуктам и рН при сбросе сточных вод в водоемы рыбохозяйственного значения, какими являются реки Енисей, Кан, Чулым, на которых расположены ТЭС Красноярского края, соответственно равны: 0,05 мг/л; рН 6,5-8,5.

Перечисленные выше аргументы, наличие большого разнообразия сточных вод на угольных ТЭС говорят об исключительной актуальности модернизации водного хозяйства этих предприятий, а также имеющихся широких возможностей снижения техногенной нагрузки на природные водоемы региона за счет использования ресурсосберегающих технологий, включая организацию водооборотных циклов, последовательных схем водоснабжения и привлечения отходов ТЭС.

### **Список использованной литературы:**

1. Радомский И.Н. О подготовке выставки, научно-практической конференции и конкурса «ОТХОДЫ-2002. Индустрия переработки и утилизации». Энерго-пресс, №6(376), 08.02.2002, с.11-13.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2016 году», Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края, ООО «ПИК ОФСЕТ»- Красноярск, 2017, 302 с.
3. Сакаш Г.В., Сакаш Т.А. Экологический ущерб от сброса сточных вод ТЭС в водоемы Красноярского края // Промышленная энергетика, 2004, № 10, с. 54-55.

- 4.Сакаш Г.В., Сакаш Т.А. Микрокомпонентный состав промышленных стоков ТЭС и наносимый ими ущерб природным водоемам Сибири // Промышленная энергетика, 2005, № 8, с. 45-49.
- 5.Сакаш Г.В., Сакаш Т.А. Уровень техногенной нагрузки ТЭС на природные водоемы Красноярского края // Промышленная энергетика, 2007, № 5, с. 49-53.
- 6.Шабалин А.Ф. Обратное водоснабжение промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1972, 296 с.
- 7.Яковлев С.В. Учебник для вузов. Водоотводящие системы промышленных предприятий/ С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. // М.: Стройиздат, 1990, -511 с.
- 8.Сакаш Г.В. Виды и расходы стоков ТЭС, работающих на бурых углях // Электрические станции, 2007, № 7, с. 45-59.
- 9.Гурвич С.М., Кострикин Ю.М. Оператор водоподготовки.-М., Энергоиздат, 1981, -304 с.

© Сакаш Г.В., Черновецкий И.Г., 2018

**Слесарева Д.А.**

Студент

4 курса ЮРГПУ(НПИ)

г.Новочеркасск, РФ

Научный руководитель: **Панфилов А.Н.**

к.т.н, доцент

ЮРГПУ(НПИ)

г.Новочеркасск, РФ

## **ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОТДЕЛА ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ СУДЕБНЫХ ПРИСТАВОВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ**

### **Аннотация**

Рассмотрен вариант построения информационной системы отдела Федеральной Службы Судебных Приставов на платформе 1С:Предприятие. В данной статье исследуется последовательность работы отдела, а также обеспечивающие подсистемы. Тема данной статьи актуально, в связи с тем, что Служба Судебных Приставов входит в систему органов Министерства юстиции РФ и является органом принудительного исполнения, осуществляющим функции по обеспечению установленного порядка деятельности судов, исполнению судебных актов и актов других органов.

### **Ключевые слова**

Платформа 1С:Предприятие, информационные системы, анализ данных, экономическая система.

Разрабатываемая информационная система отдела Федеральной Службы Судебных Приставов предназначена для выполнения исполнительного производства, розыска должников, погашения задолженностей, ведения учета завершенных дел, а также ведение учета документации. Для реализации данной системы была выбрана платформа 1С:Предприятие. Основным преимуществом выбранной платформы является облачный сервис аренды и хостинга 1С, он решает главную задачу обеспечения целостности и безопасности баз 1С – их перенос в облако с гарантированной работоспособностью, защищенное от физического доступа любых лиц, кроме авторизованных владельцев. Итак, специализированный удаленный доступ к 1С позволяет:

- защитить 1С от аппаратных и программных инцидентов ;
- исключить физический доступ к базам 1С ;
- исключить возможность специализированного взлома и доступа к базам 1С .

При выборе системы автоматизации было принято решение о разделении различных подсистем автоматизации для упрощения рабочего процесса.

При работе системы 1С:Предприятие в клиент-серверном варианте толстый клиент подключается к кластеру серверов 1С:Предприятие. А кластер взаимодействует с одной из систем управления базами данных. Подключение выполняется по проколу TCP/IP по локальной сети. Это наиболее распространенный сценарий работы.

Информационную систему по сфере применения можно отнести к экономической системе. По масштабам применения система является групповой. Функциональные подсистемы обслуживают определенные виды деятельности системы предприятия, характерные для его структурных подразделений. Интеграция функциональных подсистем в единую систему достигается за счет создания и функционирования обеспечивающих подсистем. В состав функциональных подсистем входят следующие:

- подсистема ведения справочников;
- подсистема исполнительных производств;
- подсистема формирования отчетов;

К обеспечивающим подсистемам относятся следующие:

- подсистема технического обеспечения;
- подсистема программного обеспечения;
- подсистема информационного обеспечения.

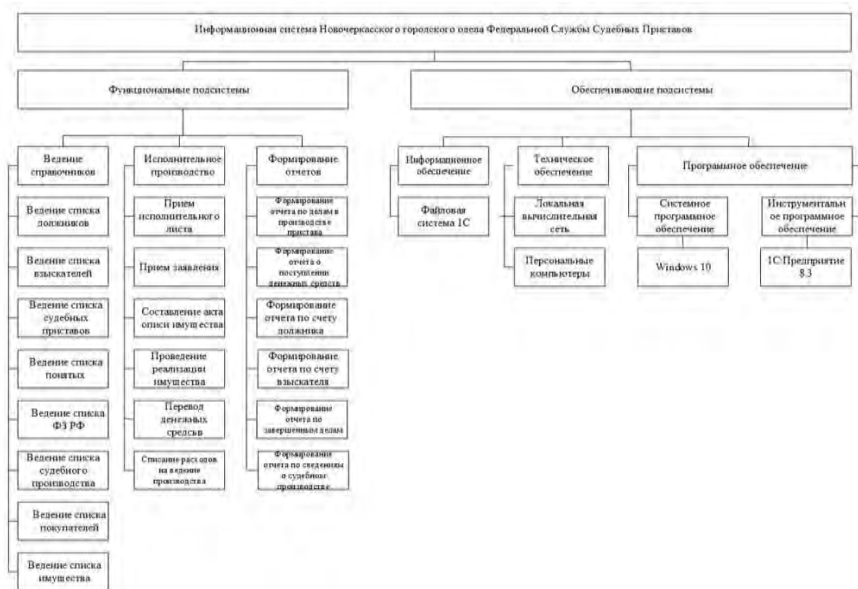


Рисунок 1 – Структурная система информационной системы отдела Федеральной Службы Судебных Приставов

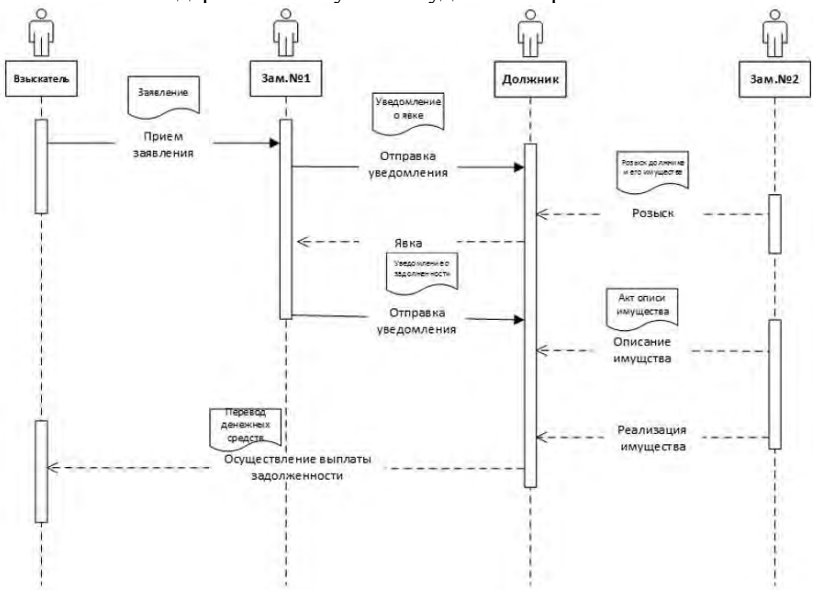


Рисунок 2 – Диаграмма последовательностей информационной системы отдела Федеральной Службы Судебных Приставов

Диаграмма последовательностей информационной системы отдела Федеральной Службы Судебных Приставов представлена на рисунке 2.

Клиент подает заявление, заместитель главного судебного пристава №1 принимает его и отправляет уведомление о явке должнику. Если должник не явился, то заместитель главного судебного пристава №2 объявляет розыск. После явки, заместитель главного судебного пристава №1 отправляет уведомление о задолженности. Если должник осуществляет выплату долга, то исполнительное производство завершается. Если выплата не осуществлена, то заместитель главного судебного пристава №2 осуществляет опись имущества должника с дальнейшей реализацией для погашения задолженности.

#### **Список использованной литературы:**

1. Панфилов А.Н., Погорелов А.С. Модель принятия решений на основе нечеткой информации//Моделирование. Теория, методы и средства: матер. XIII Междунар. науч.-практич. конф. (27 февраля 2013 г., Новочеркасск). Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2013.С. 59-63.
2. Хубаев Г. Н., Широбокова С.Н., Журба А.К., Продан Е.А., Сушкова М.С. Сравнительный анализ функциональной полноты информационных систем управления учебным процессом // Роль науки в развитии общества: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., г. Казань, 20 дек. 2015 г.- Уфа : Аэтерна, 2015.- Ч. 1.- С. 286-292.
3. Широбокова С.Н., Рожко А.С. Формализованный анализ функциональной полноты информационных систем по формированию отчетности по выпуску и реализации продукции //Иновационная наука.- 2015.-№ 11-1-С. 208-211.

© Слесарева Д.А., 2018

**Соловьева И.А.**

магистрант кафедры «САПР» ФГБОУ ВО «ТГТУ»

**Соловьев Д.С.**

к.т.н., доцент кафедры «ММиИТ» ФГБОУ ВО «ТГУ им. Г.Р. Державина»,

**Литовка Ю.В.**

д.т.н., профессор кафедры «САПР» ФГБОУ ВО «ТГТУ»

г. Тамбов, РФ

## **ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОЛИЗА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**

### **Аннотация**

Рассматривается оптимизация плотности тока и кислотности



электролита с целью максимизации микротвердости и сцепляемости композиционного гальванического покрытия.

### Ключевые слова

Композиционные электрохимические покрытия, плотность тока, кислотность, эксперимент, оптимизация.

Изменение условий электролиза существенно влияет на качественные показатели гальванических покрытий, такие как микротвердость и сцепляемость покрытия с металлом. При осаждении композиционных электрохимических покрытий (КЭП) плотность тока, состав и кислотность электролита, температура ванны также определяют количество включений в покрытие, что, в свою очередь, влияет на рассматриваемые показатели [1].

Рассмотрим влияние условий осаждения на примере КЭП Ni-MoS<sub>2</sub>, которое получают из электролитов-суспензий (ЭС), например, следующего состава, г/л: никель серноокислый 167-233, магний серноокислый 10-20, муравьиная кислота 60-80. Для данного ЭС проведем исследование влияния катодной плотности тока и кислотности на свойства КЭП (рис. 1 и рис. 2).

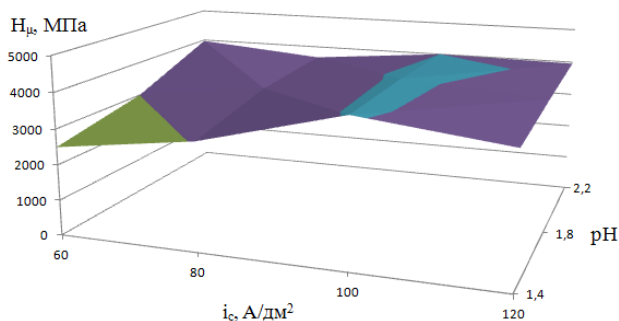


Рисунок 1 – Экспериментальные данные зависимости  $H_{\mu}$  от  $i_c$  и pH КЭП Ni-MoS<sub>2</sub>

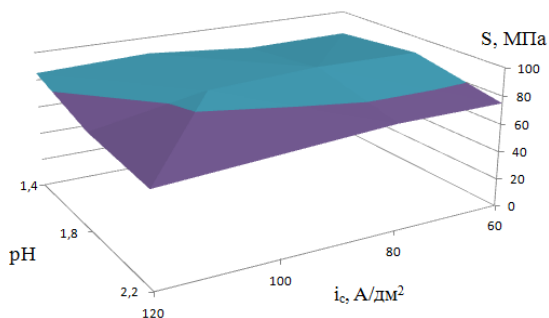


Рисунок 2 – Экспериментальные данные зависимости  $S$  от  $i_c$  и pH КЭП Ni-MoS<sub>2</sub>

В работе [2] установить общую закономерность изменения микротвердости или сцепляемости КЭП от регулирования плотности тока и кислотности не удалось. Проведенные эксперименты показывают необходимость в оптимизации режимов осаждения КЭП.

Постановка задачи оптимизация для нахождения оптимальной микротвердости  $H_{\mu}$ , зависящей от катодной плотности тока  $i_c$  и кислотности электролита  $pH$ , звучит следующим образом: найти такие  $i_c^*$  и  $pH^*$ , при которых  $H_{\mu}(i_c^*, pH^*) \rightarrow \max$ ,

(1)

при уравнении связи:

$$H_{\mu}(i_c, pH) = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i \varphi_i(i_c, pH) \quad (2)$$

Задача по оптимизации параметров осаждения с теми же варьируемыми переменными, при которых сцепляемость покрытия  $S$  с подложкой максимальна, звучит следующим образом: найти  $i_c^*$  и  $pH^*$ , при которых  $S^*(i_c^*, pH^*) \rightarrow \max$ ,

(3)

при уравнении связи:  $S(i_c, pH) = b_0 + \sum_{i=1}^m b_i \varphi_i(i_c, pH)$ .

(4)

Для задач (1) и (3) действуют следующие ограничения:

$$pH^H \leq pH \leq pH^K, \quad (5)$$

$$i_c^H \leq i_c \leq i_c^K, \quad (6)$$

где  $n, k$  – начальные и конечные значения соответствующих варьируемых переменных, в пределах которых возможно получение покрытия.

В результате решения задачи оптимизации (1) получились следующие результаты:  $pH^* = 1,99$ ;  $i_c^* = 110,52 \text{ А/дм}^2$ ;  $H_{\mu}^* = 4019,99 \text{ МПа}$ .

При нахождении оптимальной точки для сцепляемости (3) получены следующие результаты:  $pH^* = 1,70$ ;  $i_c^* = 87,85 \text{ А/дм}^2$ ;  $S^* = 87,84 \text{ МПа}$ .

Таким образом, для рассматриваемого КЭП в ЭС наилучшие показатели микротвердости и сцепляемости будут достигаться при  $pH$  1,70-1,99 и  $i_c$  87,85-110,52 А/дм<sup>2</sup>.

### Список использованной литературы:

1. Антропов Л.И., Лебединский Ю.Н. Композиционные электрохимические покрытия и материалы. – К.: Техника, 1986. – 200 с.
2. Сайфуллин Р.С. Физикохимия неорганических полимерных и композиционных материалов. – М: Химия, 1990. – 240 с.

© Соловьева И.А., Соловьев Д.С., Литовка Ю.В. 2018

**Тагиров Р.А.**  
**Научный руководитель: Нурмакин А.В.**  
кандидат технических наук, доцент.  
Тюменский индустриальный университет  
(г. Тюмень)

## **МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН НА УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «НОРТГАЗ» СЕВЕРО-УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены методы исследования скважин на установившихся режимах, назначение и периодичность проведения газогидродинамических исследований скважин, теоретическая основа, технология и техника исполнения.

### **Ключевые слова**

Газ, газогидродинамические, пористость, проницаемость, гидропроводность, пьезопроводность, сжимаемость пласта, вязкость, плотность, коэффициент сжимаемости.

Исследования газовых пластов и скважин включают комплекс взаимосвязанных методов, различающихся теоретической основой, технологией и техникой исполнения. По данным этих исследований определяют следующие параметры.

Геометрические характеристики залежи, в частности общие размеры газоносного резервуара, изменение общей и эффективной мощности пласта по площади и разрезу, границы газоносной залежи, размеры экранов и непроницаемых включений, положение газоводяного (газонефтяного) контакта и его изменение в процессе разработки.

Коллекторские и фильтрационные свойства пласта (пористость, проницаемость, гидропроводность, пьезопроводность, сжимаемость пласта, газонасыщенность, пластовые, забойные и устьевые давления и температуры), их изменение по площади и разрезу пласта, а также по стволу газовой скважины.

Физико-химические свойства газа и жидкостей (вязкость, плотность, коэффициент сжимаемости, влажность газа), условия образования гидратов и их изменение в процессе разработки залежи.

Гидродинамические и термодинамические условия в стволе скважины в процессе эксплуатации.

Изменение фазовых состояний при движении газа в пласте, стволе скважины и по наземным сооружениям в процессе разработки залежи.

Условия скопления и выноса жидкости и твердых примесей из забоя скважины, эффективность их отделения.

Условия процесса коррозии, степень и характер его изменения при исследовании и эксплуатации скважины, в продукции которых содержатся коррозионно-активные компоненты.

Технологический режим работы скважин при наличии различных факторов, таких, как возможность разрушения призабойной зоны пласта, наличие подошвенной воды, влияние температуры продуктивного пласта и окружающей ствол скважины среды, многослойность и неоднородность залежи, наличие агрессивных компонентов в добываемой продукции, конструкция и свойства применяемого оборудования скважин и наземных коммуникаций и др.

Для изучения перечисленных параметров применяются газогидродинамические, геофизические и лабораторные методы исследования. При комплексном использовании эти методы дополняют друг друга и позволяют получить наиболее достоверные сведения и выяснить связь между отдельными параметрами и факторами, влияющими на них.

Лабораторные методы исследования сводятся в основном к изучению физико-химических свойств газосодержащих объектов и находящихся в них газа и жидкости. Условия определения параметров пласта, например пористости, проницаемости, газонасыщенности, по небольшим образцам в лаборатории в большинстве случаев существенно отличаются от определения этих параметров в естественных условиях, носят точечный характер, и их трудно распространить на все месторождение.

Параметры, определяемые геофизическими методами, также характеризуют участок, непосредственно примыкающий к стволу скважин. В необсаженных скважинах с помощью геофизических методов выделяют газонасыщенные интервалы, кровлю и подошву пласта, определяют пористость, газонасыщенность, эффективную мощность, положение контакта газ-вода и др. Эти же параметры определяются ядерно-геофизическими методами в обсаженных скважинах в процессе разработки. Одно из существенных достижений промыслово-геофизических методов исследований - широко применяемые в настоящее время дебитометрия и термометрия, с помощью которых в эксплуатационных газовых скважинах под давлением выделяют работающие интервалы, определяют дебиты отдельных пропластков, коэффициенты фильтрационного сопротивления, проницаемость, пьезопроводность и др.

К газогидродинамическим методам исследования скважин относятся снятие КВД после остановки, снятие кривых стабилизации давления и дебита при пуске скважины в работу на конкретном режиме (с определенным диаметром шайбы, штуцера, диафрагмы) и снятие индикаторной кривой, отражающей зависимость между забойным давлением и дебитом при работе

скважины на различных режимах.

Независимо от процесса, происходящего в скважине, мы получаем информацию. В частности, если скважина простаивает длительное время, то в большинстве случаев определяется пластовое давление, величина которого используется при обработке результатов исследования при стационарных и нестационарных режимах фильтрации. Если скважина только что остановлена, то снимается КВД, по которой определяются параметры пласта. Если скважина только что пущена в работу, то снимаются кривые стабилизации давления и дебита, также позволяющие определить параметры пласта. Если скважина эксплуатируется на определенном режиме, то данные этого режима можно использовать при гидродинамическом исследовании. Так, например, дебит скважины и продолжительность работы ее с данным дебитом используются при обработке КВД. Если предстоит снятие индикаторной кривой, то режим, на котором работала скважина перед снятием индикаторной кривой, можно использовать как один из предполагаемых при стационарном методе исследования или как режим со стабилизированной характеристикой при применении ускоренных методов исследования скважин.

Отметим, что, помимо основных параметре, полезно измерять межколонные давления и их изменение в зависимости от процесса, проходящего в скважине. Такие исследования позволяют изучить межколонные перетоки газа, герметичность скважины и возможность перетока газа в вышележащие пласты. Таким образом, при любом состоянии газовой скважины можно получить определенную информацию, используемую в дальнейшем при определении тех или иных параметров пласта и скважины. Поэтому весь процесс исследования скважины должен фиксироваться во времени.

Методы получения информации о пласте и скважине условно можно разделить на две группы.

Прямые методы, изучающие непосредственно образцы породы и продукцию, получаемую из скважины. К прямым методам определения параметров пористой среды и получаемой продукции относятся изучения свойств керна и физико-химических свойств газа и пластовой жидкости в лабораторных условиях. К числу прямых вспомогательных методов относятся также кавернометрия, газовый каротаж и изучение шлама, получаемого в процессе бурения продуктивного разреза.

Косвенные методы, изучающие физические свойства пласта и получаемой продукции с помощью установления связи этих свойств с другими параметрами, которые измеряются различными методами - геофизическими, термометрическими, газогидродинамическими.

Комплексное использование этих методов позволяет качественно и надежно определить исходные параметры, необходимые при подсчете

запасов, проектировании разработки залежи и установлении оптимального технологического режима работы газовых скважин.

Подготовка газовой скважины к газогидродинамическим исследованиям обуславливается следующим.

Назначение исследования (первичное, текущее, специальное) и объем требуемой информации.

Геологические особенности залежи и характеристика пористой среды и получаемой продукции, т.е. наличие значительного количества влаги (конденсационной воды, конденсата, фильтрата) и агрессивных компонентов в составе газа, возможность разрушения призабойной зоны, образование гидратов в стволе скважины в процессе испытания, подтягивание конуса подошвенной воды.

Конструкция скважины и применяемых глубинных приборов.

Степень освоения месторождения, т.е. наличие наземных коммуникаций по сбору и осушке газа, факторы, ограничивающие давление, температуру и дебит скважины в процессе испытания, и др.

Перед испытанием скважины, вышедшей из бурения, необходимо освоить ее, не допуская при этом образования на забое песчано-глинистой пробки. В условиях возможного разрушения пласта и подтягивания конуса подошвенной воды не допускается создание больших депрессий на пласт. В зависимости от ожидаемого дебита необходимо выбрать такую конструкцию фонтанных труб, при которой обеспечивается вынос потоком газа твердых и жидких примесей из забоя скважины. Соблюдая названные условия, продувку скважины следует осуществлять многоцикловым методом, который заключается в следующем: сначала устанавливают шайбу (штуцер) небольшого диаметра; постепенно увеличивая диаметр шайбы, снимают 4-5 точек; затем диаметр шайбы уменьшают до начального, установленного при прямом ходе, и снимают при этом также 4-5 точек в обратном порядке. Как правило, в процессе продувки делают 2-3 цикла, затрачивая на каждый режим 30-40 мин.

В процессе продувки осуществляется контроль за выносом примесей в потоке газа с помощью сепарационных установок. Многоцикловый метод освоения и продувки скважины позволяет наиболее эффективно очистить призабойную зону и определить степень ее очистки по полученным кривым путем сравнения последнего цикла с окончанием предыдущего процесса очистки забоя, если нет других причин (например, приобщение новых интервалов), влияющих на продуктивность скважины. Последнее проверяется в результате исследований глубинным дебитомером, шумомером, термометром и т.д. Оборудование устья скважины для проведения газогидродинамических исследований в зависимости от стадии освоения месторождения, цели, назначения и характеристики залежи проводится в основном по двум схемам (рис. 1,2).

Схема размещения оборудования при ГДИ скважин с выпуском газа в атмосферу

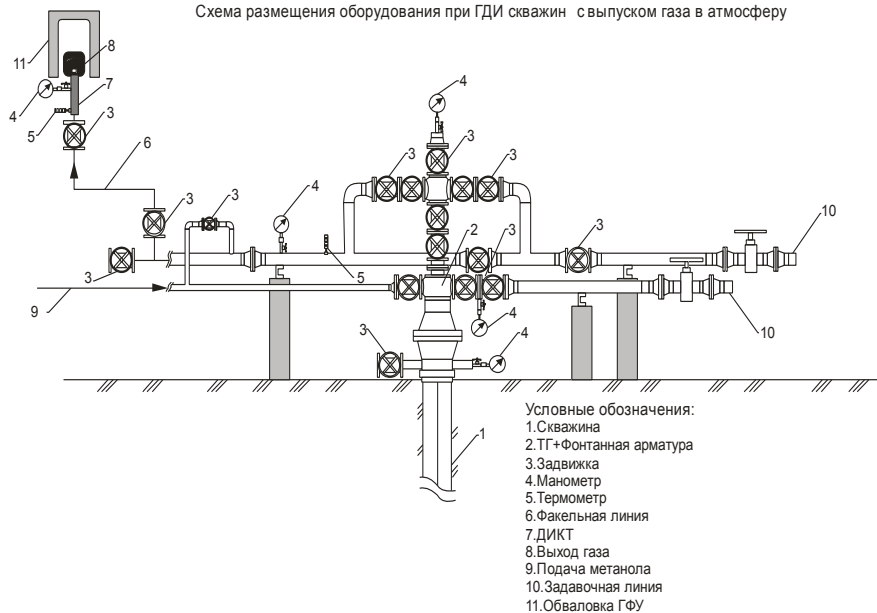


Рисунок 1– Схема размещения оборудования при ГДИ скважин с выпуском газа в атмосферу

Размещение оборудования при ГДИ с использованием телеметрии

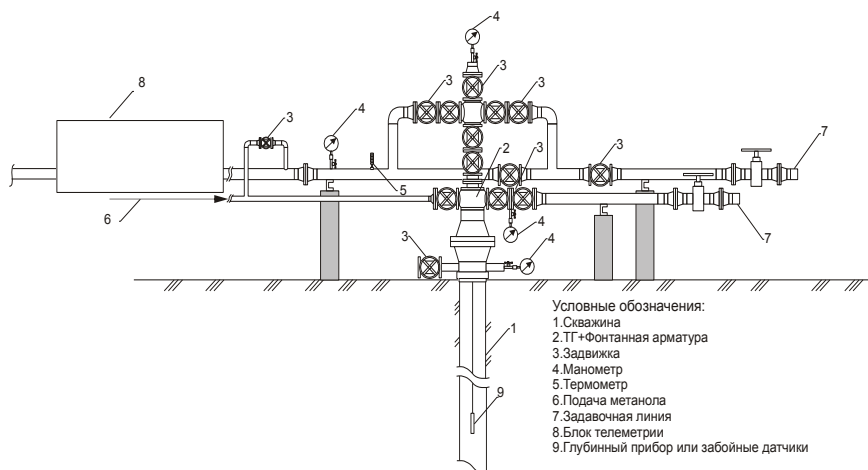


Рисунок 2 –Схема размещения оборудования при ГДИ с использованием телеметрии

Устье скважины, не подключенной к промышленному газосборному пункту, перед газогидродинамическим исследованием оборудуется лубрикатором, образцовыми манометрами, сепаратором, измерителем расхода, термометрами и выкидной линией для факела. В зависимости от намеченной программы возможны некоторые изменения отдельных узлов указанной схемы. В частности, если предполагается проведение глубинной дебитометрии или измерение забойного давления и температуры приборами с дистанционной регистрацией, то вместо обычного лубрикатора устанавливается лубрикатор для спуска приборов на кабеле. При этом машина с лебедкой заменяется одной из имеющихся геофизических каротажных станций АКС-64, АПЛ-64, АКСЛ-7. Если в добываемом газе не ожидается значительного количества влаги и нет необходимости спуска глубинных приборов, то забойное и пластовое давления можно определить по устьевым замерам расчетным путем, и тогда нет необходимости оборудовать устье скважины лубрикатором. Как правило, названный случай на практике встречается на неглубоких газовых месторождениях небольшой мощности при отсутствии подошвенной воды и условий образования жидкостной или песчаной пробки, при незначительном содержании тяжелых компонентов в составе пластового газа и т.д.

Наиболее распространенная схема обвязки устья скважин, подключенных к промышленному газосборному пункту, предусматривает индивидуальное испытание каждой из них. Такая схема требует оборудования устья скважины лишь лубрикатором, образцовыми манометрами, термометрами и подключения исследуемой скважины к линии испытания. Дебит газа определяется по данным расходомера, установленного на линии испытания. Для проведения намеченного исследования вход в общий коллектор закрывается задвижкой а и на линии испытания 2 открывается задвижка. На обустроенных и введенных в разработку месторождениях необходимость подачи ингибитора в скважину предусматривается проектом разработки.

Большинство газогидродинамических и комплексных (с промышленно-геофизическими) исследований проводится в скважинах, подключенных к промышленному газосборному пункту. Основное преимущество испытания подключенных скважин возможность проведения исследовательских работ без выпуска газа в атмосферу.

Однако при исследовании с выпуском газа в газопровод разница между пластовым и устьевым (после сепаратора) давлениями должна компенсировать потери давления при движении газа в пласте до забоя, - по стволу скважины, а также потери в сепараторе на всех 5-6 режимах, предусмотренных методикой исследований. В некоторых случаях, т.е. когда скважины вскрывают пласты с низким давлением и практически на всех месторождениях на завершающей стадии их разработки, исследования с



выпуском газа в газопровод встречаются определенные трудности. Это связано с тем, что небольшая разница между давлением в газопроводе и устьевым давлением после сепаратора ограничивает число режимов исследования. С целью обеспечения достаточного диапазона изменения устьевого давления на общей схеме оборудования скважины, подключенной к газосборному пункту, предусмотрена факельная линия для проведения части исследований с выпуском газа в атмосферу.

#### **Список использованной литературы:**

1. Проект опытно-промышленной эксплуатации Восточного купола Северо-Уренгойского месторождения [текст]: Отчет о НИР /ЗАО «СибНАЦ»; Руководитель Балин В.П. –Тюмень, 2005.
2. Проект разработки газоконденсатных залежей Западного купола Северо-Уренгойского месторождения [текст]: Отчет о НИР /ООО «ТюменНИИгипрогаз»; Руководитель Юшков Ю.Ф. –Тюмень, 2006.
3. Протокол ЦКР Роснедра от 20.10.2006 № 23-06.
4. Протокол ЦКР Роснедра от 20.07.2006 № 56-Г/2006.
5. Авторское сопровождение «Проекта разработки нефтегазоконденсатных залежей Западного купола Северо-Уренгойского месторождения» [текст]: Отчет о НИР /ООО «ТюменНИИгипрогаз»; Руководитель Юшков Ю.Ф. – Тюмень, 2007.
6. Гидродинамические исследования скважин [Текст]: учеб.пособие/ П.В.Мангазеев [идр.]; ТЛУ.–Томск: ТЛУ, 2004.–340с.
7. Шагиев Р.Г. Исследование скважин по КВД [Текст]: учеб.пособие/ Р.Г.Шагиев,–Москва: Наука, 1998.–304с.

© Тагиров Р.А. 2018

**Тагиров Р.А.**

**Научный руководитель: Нурмакин А.В.**

кандидат технических наук, доцент.

Тюменский индустриальный университет

(г. Тюмень)

## **МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ПРИ ПОЛНОПОТОЧНОМ РЕЖИМЕ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «НОРТГАЗ» СЕВЕРО-УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены методы исследования скважин на установившихся режимах при полнопоточном режиме без потерь продукции скважин, без сжигания газа на факел.

### Ключевые слова

Газ, газоконденсатные, малогабаритный сепаратор, коэффициент усадки, комплекс промысловый измерительный.

В период с 10.09.2016г. по 17.07.2017г. на Северо-Уренгойском месторождении были проведены газоконденсатные исследования на сформировавшемся монотонном режиме работы скважин. Для определения текущих эксплуатационных параметров, при исследовании режим работы скважин не изменялся. Исследования выполнены согласно инструкции по комплексным исследованиям газовых и газоконденсатных скважин Газпром 086-2010 ВНИИГАЗ, без потерь продукции скважин, без сжигания газа на факел.

Краткое описание техники и технологии проведения исследований.

Для технологического учета количества и состава продукции добывающих скважин в данных исследованиях применен принцип отбора незначительной части многофазного потока. Отбор части потока осуществляется с помощью многофазного пробоотборника монтируемого на лубрикаторную задвижку фонтанной арматуры скважины. Выше надкоренной задвижки устанавливается сужающее устройство с пакером. Перепад давления на сужающем устройстве должен находиться в пределах 2-4 бар. В таблице приведены значения диаметров сужающих устройств, пробоотборных зондов и перепадов давления на сужающем устройстве КПИ-1, зафиксированные при исследованиях.

С помощью диафрагмы, установленной в пробоотборнике, формируется стационарное осесимметричное распределение газовой и жидкой фазы, зависящее от расстояния до оси. Проба отбирается сканированием из пяти выделенных виртуальных кольцевых зон диафрагмы сужающего устройства. Во время эксперимента пробоотборный диффузор последовательно устанавливается на середину выделенных зон. При этом зоны примерно равны по площади, а время нахождения диффузора строго пропорционально площади каждой зоны.

Равенство скоростей отбора части потока и всего потока скважины поддерживается специальным плунжерным регулятором полуавтоматического типа. Совокупность указанных факторов позволяют отобрать представительную пробу.

Далее проба направляется в малогабаритный сепаратор, где разделяется на фазы – газ сепарации, нестабильный конденсат, воду. Во время замеров выполнялся подогрев на входе в сепаратор. Давление в сепараторе поддерживалось на уровне  $45 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>.

Учет фаз осуществлялся следующим образом: газ сепарации учитывался счетчиком газа RVG65 ротационного типа, объем накопленной нестабильной жидкости под давлением сепарации учитывался с помощью

определения уровня по замерной шкале визуально, с последующим переводом в объем согласно специальной тарировочной таблицы.

Для определения коэффициента усадки была отобрана проба нестабильного конденсата в КЖ-100, проба растравливалась до атмосферного давления в мерный цилиндр и подогревалась до температуры +20°C с последующим перемешиванием, далее фиксировался объем стабильной жидкости по шкале.

Количество пластовой воды определялось слитием ее из сепаратора с последующим замером мерным цилиндром.

Показания трубного и затрубного давлений во время и до исследований снимались с электронных манометров.

В процессе исследования из сепаратора отбирались пробы для дальнейших лабораторных физико-химических и хроматографических исследований:

- газа сепарации в вакуумированные контейнеры высокого давления;
- нестабильного конденсата в контейнеры высокого давления;
- стабильного конденсата и пластовой воды в бутылки емкостью 0,5-1,5 л.

Отбор проб газа сепарации и нестабильного конденсата проведен в соответствии с СТО Газпром 3.1-2-008.

В состав установки КПИ-1 (комплекс промысловый измерительный - работающий по методу части потока) входит сепаратор высокого давления.

Но в него поступает 0.01 ÷ 0.0005 всего потока скважины. По этой причине он имеет небольшой объем и конструкцию, обеспечивающую весьма большую эффективность. Он состоит из 3-х ступеней сепарации – гидроциклонной, гравитационной ступени и фильтр-патрона. Фильтр-патрон является наиболее эффективным из известных сепарирующих устройств и реально обеспечивает унос капельной жидкости не более нескольких миллиграммов в метре кубическом газа сепарации. Такие характеристики не достижимы для промысловых сепараторов. Замер количества газа сепарации производится ротационными газовыми счетчиками производства ФРГ типа R VG -65. Их точность 0.1 ÷ 0.2 % и они периодически проходят поверку. В сепараторе устанавливаются необходимое давление и температура сепарации в достаточно широких пределах. Все это смонтировано в блоки и регулярно опрессовывается на прочность. В целом, узел сепарации и замера количества газа и жидкость обеспечивает точность избыточную для практического применения. Возможная погрешность результатов исследования методом части потока связана с отбором пробы из потока. При отборе пробы поток сжимается сужающим устройством, при этом на сужающем устройстве получается перепад давления. Перепад измеряется между давлением заторможенного потока до СУ и давлением заторможенного потока на фланце. Он должен быть не менее 2 бар.

При отборе пробы давление отбора в пробоотборном

капилляре устанавливается равным давлением на фланце пробоотборного устройства. Равенство этих давлений соблюдается с точностью  $\pm 10$  кПа и контролируется дифманометром и регулятором полуавтоматического типа. Этим самым соблюдается изокINETический режим отбора пробы. Регулятор давления, манометры и дифманометр скомпонованы в отдельный блок. Метод части потока принят и является стандартом Газпрома. Комплекс КПИ-1 имеет свидетельство об утверждении типа средства измерения. Тюменьгеология имеет право пользования МЧП – имеется заключение о государственной регистрации предоставления права пользования от Газпрома.

#### **Список использованной литературы:**

1. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. Под ред. Г.А. Зотова, З.С. Алиева. -М.: Недра, 1980, 301 с.
2. Руководство по исследованию скважин / А.И. Гриценко, З.С. Алиев, О.М. Ермилов и др. – М.: Наука, 1995. – 523 с.
3. Василевский В.Н., Петров А.И. Исследование нефтяных пластов и скважин. М.: Недра, 1973. – 344 с.
4. ГОСТ Р 51365-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические условия.- М.: Стандартинформ, 2011.
5. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах (утверждены Министерством топлива и энергетики РФ, Министерством природных ресурсов РФ 28.12.1999).
6. СТО Газпром 089-2010 Газ горючий природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия. – М.: ООО «Газпром экспо», 2010.
7. Геологический отчет о результатах работ ЗАО «Нортгаз» за 2011 год «Северо-Уренгойский лицензионный участок. – г. Новый Уренгой, 2012.

© Тагиров Р.А. 2018

**Тюльдюков А.Ю.**

магистрант Омского Государственного Технического Университета,  
Россия, г. Омск

**Чернышев А. Ю.**

магистрант Омского Государственного Технического Университета,  
Россия, г. Омск

## **ОКРАШИВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ**

### **Аннотация**

Статья рассказывает о последовательности операций перед, вовремя и

после окрашивания. В статье рассказывается какие дефекты могут возникнуть при окрашивании и как их можно избежать.

#### **Ключевые слова**

Окрашивание, Алюминий, Электрополирование, Оксидная пленка, Анодное окислирование.

«Детали из алюминия и его сплавов, подлежащие окрашиванию, предварительно подвергают анодному окислированию для создания на их поверхности оксидной пленки, которая, обладая высоким антикоррозийными свойствами, вместе с тем хорошо адсорбирует органические красители и поэтому может быть окрашена в различные цвета.

После окислирования и окрашивания детали приобретают красивый внешний вид, и в зависимости от применяемых красителей и режимов обработки им можно придать самые разнообразные цвета мягких и глубоких тонов.» [1, с. 19]

Качество окраски поверхностей зависит от марки алюминия или его сплавов, из которой сделана деталь, так как оксидная пленка с различными оттенками в зависимости от марки сплава.

Хороший результат можно увидеть на сплаве АМц в литом состоянии, значительно хуже – на сплаве Д16. А вот сплав АМг в литом состоянии вовсе нельзя подвергать анодирования, так как кислый электролит, заполняет многочисленные поры оксидной пленки при электрополировании, со временем разрушает ее и обесцвечивает краситель.

На не больших деталях можно получить более равномерную окраску, так как на больших поверхностях становятся более заметны пятна, полосы и различные узоры, вызванные неоднородностью металла и различными условиями электрополирования.

Для устранения указанных дефектов и для декоративной отделки применяют тиснение, накатку и гравирование.

Детали, которые необходимо окрасить проходят специальные операции:

1. Предварительная подготовка. Промывка деталей в бензине или в другом органическом растворителе для удаления жирных пятен, смазки и т. д.

2. Монтаж на подвески. Детали закрепляют на специально изготовленных подвесках, для каждого типоразмера.

При монтаже необходимо создать хороший контакт детали с подвесками. Потому что детали в местах контакта не полируются, не окисляются и не окрашиваются, эта площадь контакта должна быть как можно меньше, но достаточной для того, чтобы избежать перегрева в местах контакта при прохождении тока.

3. Электрохимическое полирование, создает блестящие поверхности,

удаляет мелкую шероховатость и некоторые не удаляемые при обезжиривании пятна.

#### 4. Анодное оксидирование.

«Растворы для оксидирования алюминия и его сплавов:

1. Кальцинированная сода - 40-50 г/л, хромовокислый на трий-10-15 г/л, едкий натр - 2-2,5 г/л. Температура раствора - 80-100°, время обработки - 3-20 мин. После промывки деталь опускают на 10-15 с в 2%-ый раствор хромового ангидрида.

2. Хромовый ангидрид - 3-3,5 г/л, фторосиликат натрия - 3-3,5 г/л. Температура раствора - 15-25°, время обработки - 8-10 мин.

3. Ортофосфорная кислота - 40-50 г/л, фтористый калий - 3-5 г/л, хромовый ангидрид - 5-7 г/л. Температура раствора - 15-25°, время обработки - 5-7 мин. 4. Двуххромовокислый натрий - 200 г/л, фтористоводородная кислота - 1-2 мл/л. Температура раствора-15-25°, время обработки - 6-10 мин.

При использовании последнего рецепта на алюминиевой детали получают красивый радужный цвет с темной дымкой. Возможно и так называемое хроматное оксидирование алюминия и его сплавов с внутренним источником электрического тока. Алюминиевую деталь надежно соединяют проводником с угольным электродом. Оба электрода, соединенные проводником, погружают в раствор следующего состава: Азотная кислота - 200 мл/л, калиевый хромпик - 50 г/л. Температура раствора-15-25°, время обработки - 2-10 мин.» [2]

5. Промывка в холодной проточной воде. После анодирования нужно тщательно промывать место контакта детали с подвеской.

Для окрашивания крупных изделий целесообразно разбавлять красители так, чтобы время крашения не превышало 2 – 3 мин.

Для закрепления красителя в оксидной пленке изделие кипятят в дистиллированной воде в течение 30 мин. Водопроводная вода может изменить оттенок или вовсе десорбировать краситель.

Качество закрепления оксидной пленки проверяют нанесением на изделие капли чернил. Если капля смывается хорошо, не оставляя пятен, то значит поверхность закреплена хорошо. Закрепленные изделия сушат и протирают салфеткой.

#### **Список использованной литературы:**

1. Кукин Р.П. Заводской опыт окрашивания деталей из алюминия и его сплавов - М.: Государственное издательство обороны промышленности 1959. 165 с.
2. Анодирование алюминия. URL: <http://telescop.ucoz.ru/index/0-6> (дата обращения: 25.12.2017).

**Ходарова А. Э.**  
студентка 1-го курса магистратуры АГТУ  
г. Астрахань, РФ.  
**Давлетова Ф. Э.**  
студентка 2-го курса магистратуры АГТУ  
г. Астрахань, РФ.

## **БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИЛИ СНОСЕ ЗДАНИЙ**

### **Аннотация**

Подход предлагаемой системы заключается в защите рабочих на строительных площадках и жителей, живущих непосредственно вблизи строительных работ от различных опасных условий, таких как ультрафиолетовые лучи, пыль, шум, которые вызывают риск развития рака, болезней легких и различные другие заболевания. В этой статье объединены различные узлы беспроводных датчиков, которые обнаруживают такие параметры как излучение пыли, лучей и другое, и далее отправляют полученную информацию в приемник данных. Такой подход позволяет использовать беспроводную сенсорную сеть для контроля в реальном времени в различных критических условиях.

### **Ключевые слова**

Ультрафиолетовые лучи, узлы, локализация, zigbee, шлюз.

### **1. Введение**

Датчики сети обширно находят применение для различных экологических целей: поддержание качества воды, регулирование воды и воздуха от загрязнений и т. д. Строительство любого здания и его снос всегда ведет к выбросу пыли, шума и вибрации, которые не только нарушают и вредят здоровью работников, но и соседним жителям. Здесь усилия полностью сосредоточены по разработке и установке Framework, который успешно контролирует и визуализирует газовую эмиссию, шум от строительных площадок в режиме реального времени, а также контролирует состояние безопасности людей, работающие на участке.

В этой статье мобильная беспроводная сенсорная сеть (MWSN) вводится в целях безопасности работников. Органы государственной власти должны устанавливать пределы по выбросам пыли, шума и других вредным веществам. Когда излучение превышает установленный предел, передвижные узлы датчиков посылают эту информацию к оператору,

который должен среагировать на эту информацию и принять быстро меры [1, с. 1067]. Отслеживание рабочих в пределах участка выполняется путем реализации одной из следующих принципов, а именно угол прибытия (АОА), RSSI, время прибытия (TOA), разница во времени прибытия (TDOA).

Для нахождения местоположения узла отслеживания на строительной площадке используются два различных метода:

- 1) путем нахождения расстояния между узлами (lateration);
- 2) путем нахождения угла между узлами (angulation).



Рисунок 1– Мониторинг выбросов вредных веществ на строительной площадке

## 2. Архитектура узлов датчиков

Беспроводные сенсорные узлы нашли широкое физическое и экологическое применение [2, с. 205]

Основными компонентами узлов датчиков являются: датчики, которые определяют физическую деятельность; микроконтроллер; антенна; внешняя память; источник питания; энергия комбайна.

## 3. Использование Zigbee для отслеживания ресурсов

Zigbee - это стандарт, признанный во всем мире, используемый в технологии беспроводной сети. Предлагаемая технология zigbee дешевле любых других беспроводных технологий, таких как Wi-Fi и Bluetooth. Поскольку энергопотребление zigbee очень экономное, данный стандарт используется на строительных площадках. При использовании беспроводной сети на основе ZigBee узлы на месте разделены на две части: статические узлы и мобильные узлы.

Статические узлы разбросаны по площадке и составляют специальную сеть для мониторинга выбросов пыли, шума и вибрации. Мобильные узлы присоединяются к ресурсам отслеживания.



#### **4. Индикатор силы принимаемого сигнала (RSSI)**

Принципы локализации, такие как TOA, согласно др. AP используется на объектах, но точность этих принципов страдает из-за затенения или засорения, которые возникают из-за окружающих установок или строительных материалов, а также от оборудования на площадках. Проблема решается с помощью RSSI. Индикатор силы принимаемого сигнала с помощью моделей распространения сигналов оценивает расстояние между двумя узлами, после этого определяет диапазон по отношению к трем разным узлам для расчета местоположения узла отслеживания с помощью алгоритма триангуляции.

#### **5. Физические датчики**

Точное измерение пыли на строительных площадках практически невозможно и зависит от различных факторов таких как дождь, ветер, влажность и др. Датчик пыли даёт индикацию концентрации пыли внутри среды и, следовательно, полезен для улучшения качества воздуха на строительных площадках. Вибрационные датчики, такие как акселерометр используются на строительная площадка. Они установлены в земле с помощью металлических трубок и винтов.

#### **6. Энергетический комбайн**

Узлы датчиков не являются автоматически перезаряжаемыми. Так что все компоненты в WSN выбираются так, чтобы потреблялось меньше энергии. При непрерывном использовании батареи становится очень сложно обеспечить электроснабжение. В этом случае используется энергетический комбайн, который преобразует энергию окружающей среды (солнечный свет, энергия ветра, шума, тепловая энергия и др.) в электрическую энергию. Эта электрическая энергия используется аккумулятором для подзарядки, таким образом, делая сеть более надежной и позволяя избежать сбоя узлов.

#### **Заключение**

В этой статье предлагается разработать беспроводной сетевой датчик для непрерывного контроля и управления над вредными излучениями: пыли, шума от конструкции и таким образом обеспечить безопасность работников и соседних жителей участка. Сеть используется на строительной площадке и дает детальный обзор аппаратной архитектуры.

Для будущей реализации может быть установлен предельный выброс пыли, шумов, вибраций на месте. Если выбросы будут превышать установленный предел, будет проверяться и анализироваться работа НШВ, сенсорных узлов и действия властей.

С развитием и совершенствованием технологии zigbee, предложенную систему можно использовать для того чтобы отслеживать такие ресурсы, как труд, материалы, инструменты строительные площадки и точное положение узлов.

### **Список использованной литературы:**

1. Liu H., Darabi H., Banerjee P. Survey of Wireless Indoor Positioning Techniques and Systems // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, vol. 37, no. 6, 2007. pp 1067–1080.
2. Жданов В. С. Проблемы и задачи проектирования беспроводных сенсорных сетей. М.: МИЭМ, 2009. 311 с.

© Ходарова А.Э., Давлетова Ф.Э., 2018

**Царгородцев Е.Л.**

канд. техн. наук, доцент  
филиал ФГБОУ ВО “НИУ “МЭИ” в г. Смоленске, РФ,

**Прокопенков Н.А., Рудюк А.С.**  
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, РФ

## **ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА**

### **Аннотация**

В статье рассматривается задача проектирования функциональной схемы и пути создания математической модели трёх-степенной роботизированной платформы для захвата и перемещения объекта в пространстве.

### **Ключевые слова**

Автоматизация, математическое моделирование, функциональная схема

Проектирование робота-манипулятора предполагает решение следующих задач:

1. Создание и исследование его кинематической схемы;
2. Определение и выбор законов воздействия на объекты управления манипулятора (двигатель постоянного тока);
3. Математическое моделирование системы управления (СУ) роботом-манипулятором с помощью элементов объектно-визуального программирования.

Предполагается создать трех-степенной робот-манипулятор с помощью аппаратно-программной платформы Arduino. При этом перемещение звеньев манипулятора будет осуществляться посредством двигателей постоянного тока с редукторами. Угол поворота такого двигателя определяется соответствующим циклу сигналу, который поступает на управляющий вывод двигателя. Логика работы манипулятора может иметь вид, изображенный на рис. 1.

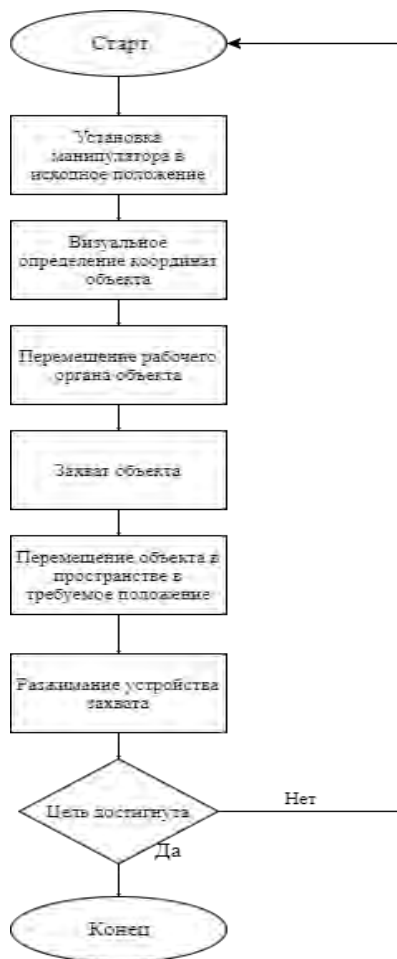


Рисунок 1– Блок-схема цикла работы робота-манипулятора

Кинематическая схема манипулятора изображена на рис. 2.

Манипулятор работает по сигналам управления оператора. При этом целесообразно выделить следующие виды движения:

1. Движение системы захвата манипулятора из исходного положения в требуемое;
2. Движение, связанное с захватом объекта;
3. Движение(перемещение) объекта в требуемое положение;
4. Движение возврата в исходное положение.

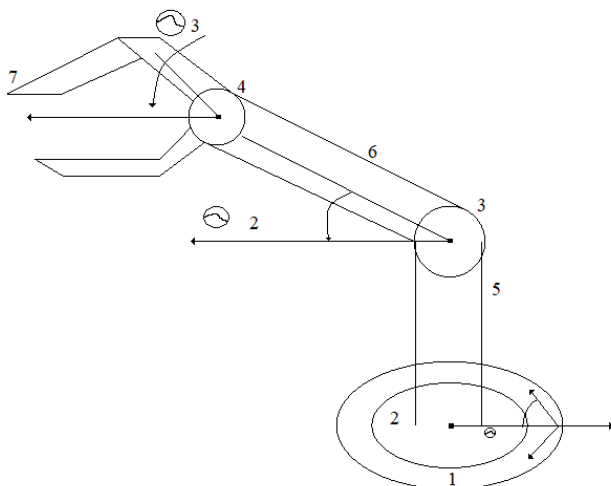


Рисунок 2 – Кинематическая схема робота-манипулятора:  
 1 – платформа(основание); 2 – двигатель в основании; 3 – двигатель плеча; 4 – двигатель захвата; 5 – звено 1, 6 – звено 2; 7 – захват; \*1 – угол поворота основания; \*2 – угол поворота плеча; \*3 – угол поворота захвата

Для выполнения динамических манипуляций возможно использование мотор-редукторов (двигателей постоянного тока со встроенными энкодерами), имеющими следующие характеристики:

- передаточное число редуктора – 34;
- скорость вращения без нагрузки – 295 об/мин;
- пусковой момент – 4300 ч·см;
- пусковой ток – 2,2 А;
- тип энкодера – магнитный;
- разрешение энкодера – 48 имп/об.

Функциональная схема одноканальной системы управления звеном робота-манипулятора показана на рис. 3.

При этом приняты следующие обозначения:

- $y(t)$  – текущее положение звена;
- $y^*$  – заданное положение звена;
- $y'(t)$  – измеренное положение;
- $u(t)$  – сигнал управления.

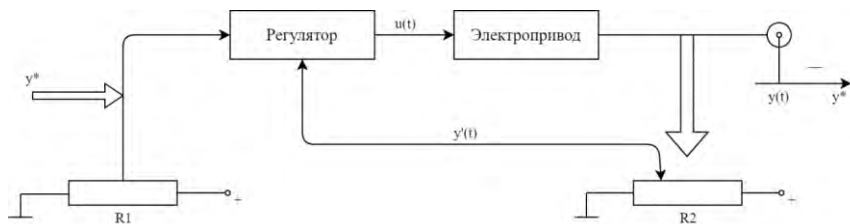


Рисунок 3 – Одноканальная система управления манипулятором

Требуемое положение звена вводится в систему с помощью задающего потенциометра R1, который и является задающим блоком типовой системы управления с обратной связью. Измерительный потенциометр R2 выполняет задачу оценки текущего положения звена(измерительного устройства). Исполнительным устройством является электропривод, состоящий из усилителя мощности, электродвигателя и механической передачи.

Регулятором в разрабатываемом проекте робота-манипулятора является специальный вычислитель на базе платформы Arduino. Он рассчитывает величину управляющего сигнала  $U$ .

На рис. 4 показан простой пропорциональный регулятор – пропорциональный, работающий по алгоритму:  $u(t) = K \cdot \varepsilon(t)$

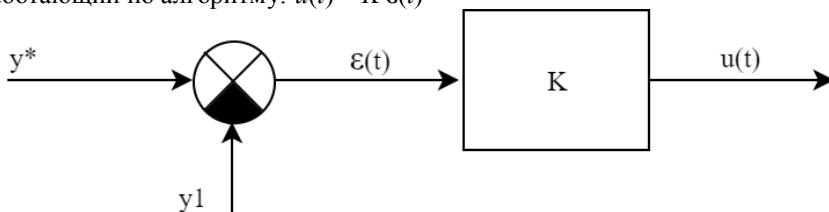


Рисунок 4 – Простой пропорциональный регулятор

При этом  $K$  - это коэффициент пропорциональности, а  $\varepsilon$  – ошибка рассогласования по соответствующей координате (параметру).

Таким образом, функциональная схема системы управления положением может иметь вид, изображённый на рис. 5.

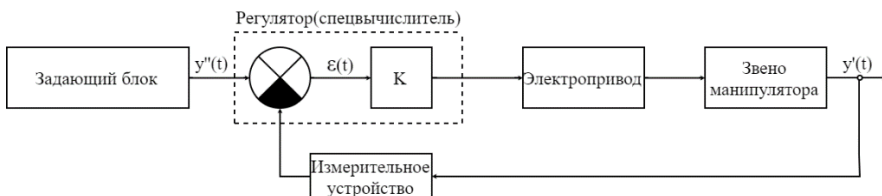


Рисунок 5 – Функциональная схема системы управления положением

Для построения математической модели системы необходимо воспользоваться известными уравнениями динамики, описывающими соответствующие функциональные элементы. Была собрана платформа робота-манипулятора (рис. 6).

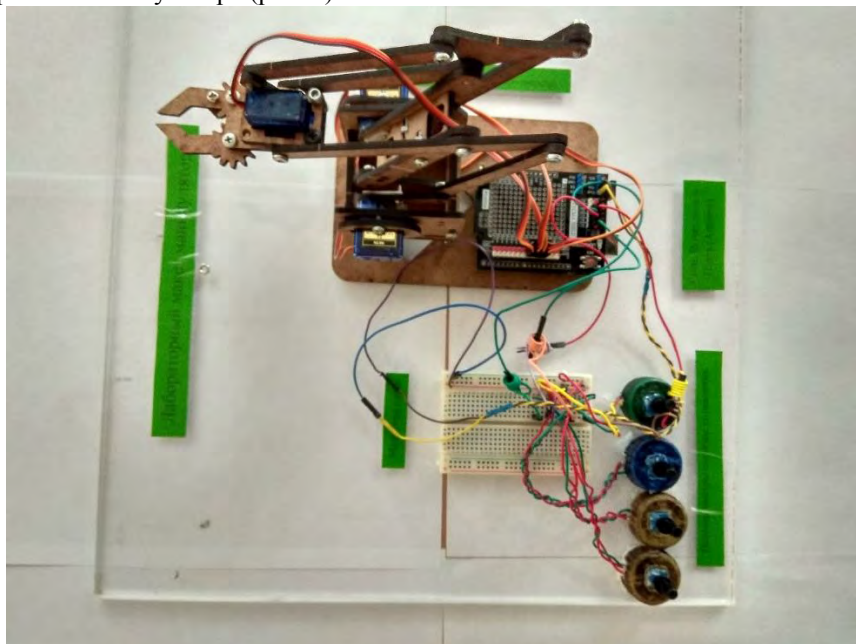


Рисунок 6 – Лабораторный макет робота-манипулятора

Средствами микроконтроллерной платформы Arduino (аппаратным и программным обеспечением) получен рабочий скетч, для управления манипулятором [1, с. 31].

Современные средства симуляции спроектированного лабораторного макета с учетом динамических и кинематических связей позволяют получить осциллограммы переходных процессов. Зная их характеристики, имеется возможность настраивать наиболее оптимальные режимы работы манипулятора и исследовать их на макете, что и является направлением дальнейших исследований в этой области.

### С

#### **Список использованной литературы:**

1. Блум Джереми – “Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства”; Перевод с английского – СПб.: БХВ – Петербург, 2016. – 336 с.

© Царегородцев Е.Л., Прокопенков Н.А., Рудюк А.С., 2018

**Чернышев А. Ю.**

магистрант Омского Государственного Технического Университета,  
Россия, г. Омск

**Гюльдюков А.Ю.**

магистрант Омского Государственного Технического Университета,  
Россия, г. Омск

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБООБРАЗУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

### **Аннотация**

В статье приведены марки стали для различных видов резьбонарезного инструмента, используя их при изготовлении инструмента можно значительно увеличить стойкость и другие свойства.

### **Ключевые слова**

Резьбобразующий инструмент, Инструментальные стали,  
Метчики, Ролики.

«Выбор быстрорежущей стали той или иной группы теплостойкости зависит прежде всего от свойств обрабатываемого материала, условий эксплуатации, режима резания и требуемой стойкости.» [1, 25 с.]

«Для резания конструкционных сталей с НВ 220 – 230 и чугунов используют быстрорежущие стали нормальной теплостойкости (P18, P12 и P9; P6M3, P6M5 и P9M4). Более прочные и улучшенные конструкционные стали обрабатывают инструментами из быстрорежущей сталей повышенной теплостойкости (P18Ф2, P12Ф3, P14Ф4 и P9Ф5). Для инструментов, применяемых на автоматических линиях и других станках где требуется длительная стойкость, применяют преимущественно ванадиевые стали повышенной теплостойкости (P18Ф2, P12Ф3) и лишь для очень тяжелых режимов резания – кобальтовые. При резании с динамическими нагрузками нужны стали нормальной теплостойкости, но большей прочности (P6M3, P12, P6M5), а для сплавов с аустенитной структурой, титановых и других выбирают стали повышенной теплостойкости, в том числе кобальтовые.» [3, 32 с.]

Также выбор марки инструментальной стали зависит от технологии изготовления инструмента. Инструмент диаметром менее 3 – 5 мм оправдано применение более дорогих сталей. Не рекомендуется применять стали с повышенным содержанием ванадия, так как они плохо шлифуются и сильно нагреваются. Для инструмента с большим сечением нужны менее легированные стали (P12, P6M5). Эти стали имеют повышенную прочность и вязкость из-за этого уменьшается выкрашивание, обеспечивается большая стойкость по сравнению со сталью P18 и P18Ф2.

Резьбовые фрезы, метчики с тонкой режущей кромкой и плашки рекомендуется выполнять из сталей с меньшей карбидной неоднородностью

(P12, P6M3, P6M5).

«По определению оптимальных марок сталей, применяемых для изготовления резьбообразующего инструмента, проведен ряд исследований. Для изготовления метчиков рекомендуется использовать вольфрамомолибденовые стали P6M3 и P9M4, которые не уступают вольфрамовым сталям, но значительно превосходят их по механическим свойствам, а инструмент, изготовленные из сталей этих марок, имеет стойкость, в 2 раза большую.» [2, с. 31]

Стали таких марок как P18Ф2, P14Ф4, P9Ф5, P10K5Ф5 и P18K5Ф5 применяют для изготовления метчиков, предназначенных для нарезания резьбы в труднообрабатываемых материалах.

Резьбонарезные ролики, для накатки резьбы с шагом  $S \leq 3$  мм, используют стали X6BФ, X6BФМ и X6B3ФМ.

«Наилучший результаты при нарезании резьбы на деталях из труднообрабатываемых материалов ХН77ТР, 28Х3СНМВФА и титановых сплавов ВТ3-1 показали метчики, изготовленные из стали P9Ф5 и P18Ф2М с твердостью HRC 63 – 67.» [4, с. 38]

#### **Список использованной литературы:**

1. Геллер Ю. А. Инструментальные стали. - М.: Металлургия 1968, 568 с.
2. Гудков А. А. Резьбообразующей инструмент и пути его улучшения. – М.: ВНИИ 1968, 3 – 44 с.
3. Захаренко И. П., Цахновский И. М., Блецкий Э. А. Шлифование резьбы инструмента кругами из кубонита. - М.: Машиностроение 1974, 144 с.
4. Пикалов Б. И. Многокомпонентные метчики для нарезания резьбы повышенной точности в деталях из труднообрабатываемых материалов. – М.: НИИМАШ 1968, 33 – 39 с.

© Чернышев А.Ю., Тюльдюков А. Ю. 2018

**Четвериков Б.С.**

канд. техн. наук, старший преподаватель БГТУ им. В. Г. Шухова

**Одобско И.А.**

студент 4 курса БГТУ им. В. Г. Шухова

г. Белгород, РФ

## **МЕТОД БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ УЗЛОВ АГРЕГАТОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ИХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

### **Аннотация**

Измерение геометрических параметров точности крупногабаритных объектов (преимущественно тел вращения) в автоматическом режиме



является одной из актуальных задач в области машиностроения. Объясняется это большими габаритами (диаметр 0,9–10м, длина – до 100м) измеряемых изделий и измерительного инструмента, большим объемом измерительных операций и тяжелыми условиями внешней среды. Необходимость решения задачи контроля и измерения промышленных изделий диктуется и экономическими причинами. Известно, что в настоящее время стоимость выполнения операций контроля и измерения в среднем по всему машиностроению составляет около 10–20% себестоимости изделия. В наиболее ответственных случаях стоимость контроля достигает 50–60% общей себестоимости. Поэтому появляется необходимость в более прогрессивных методах контроля, в основу которых положена методика бесконтактных измерений [2].

### **Ключевые слова**

Диагностика, проекционный контроль, автоматизация.

Авторами рекомендуется использовать следующий способ бесконтактного контроля точности формы крупногабаритных объектов с использованием специального прибора [1, С.3]. В основу работы прибора положен принцип проецирования лазерных лучей в виде фигуры на измеряемый объект с последующим периодическим захватом её изображения оптическим электронным приемником. Схему бесконтактного контроля точности формы (рис.1) предлагается реализовать следующим образом [3, С.48]: на объект 1, подлежащий оперативному контролю, блок лазеров 2 прибора 3 проецирует шесть лазерных лучей в виде точек (возможно также использование лазеров типа – «линия»), камера 4, настроенная на профиль объекта 1, фиксирует полученный контур фигуры на своей матрице, передаёт его на ПК 5, а затем изображение контура фигуры выводится на монитор 6. На основе результатов анализа расстояний между точками проекций лазерных лучей производится определение величин углов отклонения осей лазеров от нормали и наличия погрешностей формы, в частности, отклонения от круглости. По величине изменения расстояний между проецируемыми точками в процессе измерения определяются геометрические параметры, свидетельствующие об определенном отклонении формы поверхности объекта.

При изменении положения объекта в процессе вращения происходит отклонение осей блока лазерных излучателей от нормали к контролируемой поверхности, что вызывает изменение углов проецирования, в результате чего изменяется положение проекций лазеров.

В процессе технологического вращения объекта положение проекций лазерных лучей блока лазеров будет изменяться в соответствии с изменением положения объекта и формы его поверхности.

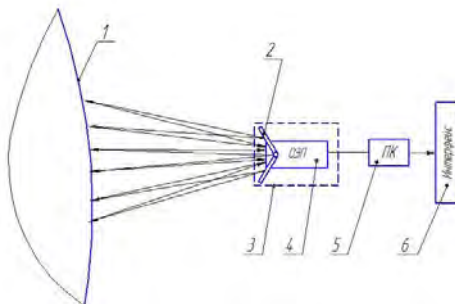


Рисунок 1 – Схема бесконтактного контроля геометрии крупногабаритных тел вращения

При отклонении осей дополнительных лазеров от нормали в горизонтальной плоскости положение точек теряет симметричность относительно своей вертикальной оси симметрии.

При одновременном отклонении осей дополнительных лазеров в двух плоскостях положение точек будет терять симметричность относительно обеих своих осей симметрии.

При любых отклонениях формы поверхности объекта, также будут изменяться расстояния между проецируемыми точками.

По величине изменения расстояний между проецируемыми точками в процессе измерения определяются геометрические параметры, свидетельствующие об определенном отклонении формы поверхности объекта.

При изменении расстояний между проецируемыми точками в вертикальной плоскости определяется отклонение радиуса кривизны поверхности в заданном поперечном сечении объекта.

При изменении расстояний между проецируемыми точками в горизонтальной плоскости определяются погрешности формы поверхности объекта в продольном сечении, например, отклонения от цилиндричности.

Использование предлагаемого метода бесконтактного контроля обладает рядом преимуществ:

- 1) возможностью дистанционных измерений при больших расстояниях между измерительным устройством и объектом;
- 2) высоким быстродействием и возможностью одновременного многопараметрического контроля параметров объектов;
- 3) отсутствием сил, воздействующих на объект измерения;
- 4) высокой точностью и стабильностью измерений;
- 5) возможностью широкого варьирования разрешающей способности и диапазона измерений;
- 6) возможностью осуществления автоматизированных измерений без участия человека.

Таким образом, предлагаемый метод бесконтактного контроля точности формы крупногабаритных объектов с использованием специального прибора позволяет достигнуть повышения точности определения погрешности формы и сокращения времени и стоимости измерительных операций.

**Список использованной литературы:**

1. Патент РФ № 121362. Лазерное устройство для определения погрешности формы крупногабаритных объектов./ Четвериков Б.С., Чепчуров М.С., Блудов А.Н. . Оpubл. в бюл. № 29, 2012. – 7 с.
2. Четвериков Б.С., Молодцов Е.Г. Метод бесконтактного контроля точности геометрии колёс железнодорожного транспорта. //Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции 2012. Выпуск 1. Том 6. – Одесса:КУПРИЕНКО, 2012. ЦИТ: 112-505 - С. 48-49.
3. Четвериков Б.С., Чепчуров М.С. Автоматизация процесса оценки точности канавки катания при изготовлении лапы бурового долота // Информационные системы и технологии. - 2015. - №4. - С. 82-89.
4. Chetverikov B.S., Cherpurov M.S., Pogonin D.A. Definition of shape and position of complex geometric surfaces // World Applied Sciences Journal. - 2014. – Vol.31. – N.4 - P. 526-530.
5. Четвериков Б.С. Применение методов бесконтактного контроля при определении геометрических характеристик изделия / Молодежь и научно-технический прогресс: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых // Губкинский филиал Белгор. гос. технол. ун-та. (Губкин 16 апр. 2015 г.), Губкин: Изд-во БГТУ, 2010. С. 165–168.
6. Романович А.А. Энергосберегающие агрегаты для измельчения материалов цементного производства с анизотропной текстурой: монография / А.А. Романович. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 302 с.

© Четвериков Б.С., Одобеско И.А. 2018

**Четвериков Б.С.**

канд. техн. наук, старший преподаватель БГТУ им. В. Г. Шухова

**Одобеско И.А.**

студент 4 курса БГТУ им. В. Г. Шухова

г. Белгород, РФ

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ИМЕЮЩИХ  
СЛОЖНУЮ ФОРМУ**

**Аннотация**

В машиностроении значительное влияние на стабильность работы

технологических агрегатов оказывает точность поверхностей их опорных узлов. Поэтому возникает необходимость контроля погрешности формы непосредственно в процессе работы изделия, в частности, отклонения от круглости.

### **Ключевые слова**

Измерения, оптика, контроль изделий, автоматизация.

От технологической точности геометрии опорных узлов зависит эксплуатационные характеристики, надежность работы агрегата [1]. Измерение геометрических параметров крупногабаритных деталей является одной из сложных областей измерительной техники, что обусловлено большими габаритами изделия и измерительного инструмента, большим объемом измерительных операций и тяжелыми внешними условиями.

Поэтому наиболее перспективным является использование систем контроля геометрических параметров с оптико-электронными измерительными преобразователями, обеспечивающими измерение без механического контакта с объектом в режиме реального времени, и возможность интеграции в существующие системы автоматизации технологических процессов [2].

В основу работы прибора положен принцип проецирования фигуры на измеряемый объект с последующей периодической фиксацией её изображения оптическим электронным приемником. Данный принцип предполагает снабжение прибора голографической насадкой, установленной перед фокусирующей оптической системой [3]. Однако основным недостатком является то, что изображение контура фигуры, получаемой в результате проецирования луча через голографическую насадку, неравномерно и «размыто», что значительно снижает качество и точность определения погрешности формы в условиях оперативного контроля. Следствием этого является низкая достоверность определения погрешности формы, большие затраты времени на пересчет по заданным алгоритмам определения погрешности формы поверхности объекта. В связи с этим в разрабатываемом приборе предлагается заменить голографическую насадку блоком с шестью лазерами, что дает возможность сохранить мощность излучения, так как для каждой точки используется отдельный лазерный излучатель, и обеспечить равномерность засвечивания контура проецируемой фигуры. Появляется возможность ее достоверного отображения и повышается точность определения погрешности формы. Блок с шестью лазерами выполнен в виде трех соединенных между собой пластин, вследствие чего появляется возможность регулировки угла раскрытия пластин, что даёт возможность контроля круглости поверхностей различных типоразмеров без дополнительной переустановки устройства. Также предполагается, что камера оптического электронного приемника установлена на средней пластине на равных расстояниях между двумя дополнительными лазерами.

Таким образом, применение предлагаемого метода бесконтактного контроля позволяет достигнуть высокой точности и стабильности измерений, дает возможность дистанционных измерений при больших расстояниях между измерительным устройством и объектом. Также метод обладает высоким быстродействием и возможностью одновременного многопараметрического контроля параметров объектов, и, что актуально, возможностью осуществления автоматизированных измерений практически без участия оператора.

#### **Список использованной литературы:**

1. Чепчуров М.С. Контроль и регистрация основных параметров резания при обработке крупногабаритных деталей // Технология машиностроения. - 2008. - №3. - С. 11-12.
2. Патент 121362 Российская Федерация, МПК G01B11/00. Лазерное устройство для определения погрешности формы крупногабаритных объектов [Текст] / Б.С. Четвериков, М.С. Чепчуров, А.Н. Блудов. - № 2012126282/28; заяв. 22.06.2012, опубл. 20.10.2012, Бюл. № 29.
3. Четвериков Б.С., Чепчуров М.С. Автоматизация процесса оценки точности канавки катания при изготовлении лапы бурового долота // Информационные системы и технологии. - 2015. - №4. - С. 82-89.
4. Chetverikov B.S., Chepchurov M.S., Pogonin D.A. Definition of shape and position of complex geometric surfaces // World Applied Sciences Journal. - 2014. - Vol.31. - N.4 - P. 526-530.
5. Четвериков Б.С. Применение методов бесконтактного контроля при определении геометрических характеристик изделия / Молодежь и научно-технический прогресс: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых // Губкинский филиал Белгор. гос. технол. ун-та. (Губкин 16 апр. 2015 г.), Губкин: Изд-во БГТУ, 2010. С. 165–168.
6. Романович А.А. Энергосберегающие агрегаты для измельчения материалов цементного производства с анизотропной текстурой: монография / А.А. Романович. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 302 с.

©Четвериков Б.С., Одобеско И.А. 2018

**Чипко С.А.,**  
аспирантка кафедры «Общеинженерные дисциплины»  
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ(НПИ) имени М.И.Платова»,  
г.Новочеркасск, Российская Федерация

## **АНАЛИЗ СИСТЕМ КОМПЕНСАЦИИ КОЛЕБАНИЙ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

### **Аннотация**

Проведен анализ пассивных и активных систем подавления колебаний

сооружений, указаны достоинства и недостатки каждого из методов, выдвинуто предположение о перспективности развития комбинированных пассивно-активных систем погашения виброколебаний.

#### **Ключевые слова**

Высотное сооружение, гашение колебаний, система пассивного подавления колебаний, система активного подавления колебаний.

Актуальность проблемы сейсмозащиты зданий и сооружений объясняется наличием сейсмической активности в различных районах Земли, а также ускоренным развитием инфраструктуры сейсмоактивных районов Северного Кавказа, Краснодарского края, Байкала и Дальнего Востока. В связи с этим актуальным является разработка эффективной системы подавления колебаний.

При действии сейсмических воздействий, имеющих набор собственных периодов колебаний и вызывающих неравномерные хаотические перемещения отдельных частей здания и его фундамента, характерными разрушениями, обычно, являются:

1) разрушения, происходящие от неравномерных осадок основания из-за относительно слабых фундамента и грунта;

2) разрушения, происходящие от того, что напряжения в элементах конструкций и в местах их соединения превосходят предел прочности ввиду сильного раскачивания сооружения при резонансном явлении.

Поэтому процедура компенсации колебаний заключена в снижении до допустимого уровня или полном устранении амплитуд колебаний сооружения за минимальное время, а также в устранении резонансных явлений [1].

Для решения проблемы виброзащиты применяют системы пассивного и активного подавления колебаний [2]. Методы пассивного подавления колебаний предусматривают подавление вибраций с помощью пассивных амортизаторов, демпферов, перегородок, специальных виброизолирующих покрытий без использования внешнего источника энергии. Гашение колебаний в такой системе происходит естественным путем, за счет рассеяния энергии в пассивном элементе (упругом амортизаторе). Системы пассивного гашения колебаний можно классифицировать по принципу действия:

– **демпфирующими** гасителями колебаний являются вязкие демпферы, демпферы сухого трения, элементы повышенной пластической деформации. В системах с демпфированием используется повышенное рассеивание энергии при колебаниях сооружения. Достоинством энергопоглотителей являются их небольшие размеры, возможность использования в сооружениях различных конструктивных схем и возможность легкой замены в случае необходимости. Однако, срок их

службы одно - два землетрясения.

– принцип действия **инерционных** пассивных гасителей (ударные гасители, пружинные, маятниковые, комбинированные) - энергия колебаний защищаемой конструкции передается гасителю, который благодаря этому колеблется с повышенной амплитудой. Простота устройства и надежность в эксплуатации делают эти гасители удобными для применения в башенных сооружениях. Хорошо работают при моногармоническом возмущении.

– **аэродинамические** гасители колебаний применяются при ветровых нагрузках, защита от вибрации осуществляется путем изменения характера обтекания сооружения воздушным потоком, а, значит, и его собственной частоты.

– система **регулирования жесткости** предполагает установку оттяжек или применение дополнительных связей и панелей. Достоинство – возможность активного управления колебаниями сооружения. Однако, использование таких систем предполагает создание в конструкции значительных внутренних усилий и ограничение отклонений от стационарного состояния.

– **изолирующими** устройствами являются гибкая нижняя часть несущей конструкции, кинематические опоры, скользящие опоры. Преимуществом таких систем является меньшая чувствительность сооружения к неравномерным осадкам фундаментов. К недостаткам можно отнести отсутствие мер или малую эффективность гашения ветровых нагрузок, сочетание нескольких видов воздействия, расчленение цельной системы «здание – фундамент» на отдельные части, что приводит к ослаблению системы в угоду сейсмоизоляции определенной части этой системы.

– преимущество **адаптивных** систем - изменение динамических характеристик в регулируемых пределах, что позволяет системе «уходить» от резонансных явлений. Подобная сейсмозащита эффективна при высокочастотных землетрясениях. В системах с выключающимися связями изменение динамических характеристик объекта происходит за счет разрушения выключающихся связей при достижении некоторого порогового уровня амплитуд колебаний. Недостаток подобной системы - после разрушения выключающихся связей необходимо немедленное их восстановление, что не всегда практически осуществимо. В системах с включающимися связями не происходит разрушения связей и нет необходимости их восстанавливать. Достоинство - работа с полной нагрузкой лишь при землетрясениях, имеющих значительные ускорения на низких частотах, а такие землетрясения бывают довольно редко. При частых высокочастотных землетрясениях система с включающимися связями сохраняет все преимущества изолирующих систем. Недостаток –

возможность возникновения значительных усилий в конструкциях включающихся связей. Эффективность и надежность систем с включающимися и выключающимися связями можно существенно повысить в случае их совместного применения.

Таким образом, достоинством систем пассивного гашения колебаний является высокая надежность, постоянная готовность к работе, простота конструкции и эксплуатации, отсутствие энергозатрат. Однако, системы пассивного подавления колебаний обеспечивают эффективное гашение колебаний лишь при некоторых частотах возмущающих воздействий, на которые они настроены, а также при действии определенного вида возмущения. Кроме того, невозможна их подстройка к изменяющимся параметрам колебаний, инерционно-динамическим характеристикам механической системы или свойствам внешней среды. Среди недостатков таких систем отмечают их большие габариты. Поэтому защита сооружений с помощью пассивных гасителей колебаний оказывается малоэффективной при действии вибрации с широким спектром или при сочетании различных видов возмущения. В этих случаях находят применение активные управляемые системы.

В зависимости от типа активного элемента различают гидравлические, пневматические, электрические, электромагнитные, магнитоэлектрические и пьезоэлектрические системы активного подавления колебаний. Системы активной виброзащиты используются для подавления достаточно мощных колебаний больших амплитуд в низкочастотном диапазоне. Применяются в мощных энергетических установках со значительными массогабаритными показателями. Для компенсации маломощных высокочастотных колебаний используются магнитоэлектрические и пьезоэлектрические системы сейсмозащиты.

Применение методов активного гашения колебаний позволяет существенно повысить эффективность подавления вибраций, обеспечить возможность подстройки системы к изменяющимся условиям функционирования за счет самонастраивающихся или адаптивных алгоритмов управления. Главным недостатком систем активного подавления колебаний является необходимость создавать колебания той же мощности, что и источник вибраций. Кроме того, на практике оказывается сложным обеспечить активными методами высокую эффективность подавления вибраций одновременно на низких и высоких частотах.

Поэтому наибольшее распространение получили системы пассивно - активного подавления колебаний, т.е. комбинированного действия. Такая система содержит в своей структуре пассивные амортизаторы, компенсирующие высокочастотные колебания, и замкнутую цепь активного



подавления колебаний. При этом основная энергия компенсируемых колебаний рассеивается в пассивных амортизаторах, и мощность активного элемента может быть существенно уменьшена в сравнении с системами активной виброзащиты прямого действия.

Обобщая анализ работ, посвященных устройствам и системам гашения колебаний высотных сооружений, можно сделать следующие выводы.

1. Пассивные устройства и системы гашения колебаний широко распространены в России, странах СНГ, США, Японии. Эти системы обладают достаточной надежностью, но имеют серьезные недостатки.

2. Разработка активных систем ведётся учеными США и Японии. Они обладают меньшей надежностью, так как все время находятся в режиме ожидания и требуют постоянной профилактики для безотказной работы.

3. Перспективным направлением сейсмозащиты сооружений является разработка и исследование комбинированных систем, состоящих из пассивных и активных элементов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Сейсмостойкие здания и развитие теории сейсмостойкости (По материалам 6 Международной конференции по сейсмостойкому строительству) /Под ред. Полякова С.В. - М.: Стройиздат, 1984. - 255 с.
2. Кузина О.А. Анализ устройств и систем гашения колебаний высотных сооружений башенного типа /Юж. – Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск, 2002. – 65 с. Деп. в ВИНТИ 23.05.02. - Аннот. в БУ ВИНТИ «Деп. науч. работы», 2002. - №7. – Б.о. № 60.

© Чипко С.А., 2018

**Чумаров С.Г.,**

к. т. н., доцент ЧувГУ имени И.Н. Ульянова

**Сидоров Г.В.**

магистрант каф. РРС ЧувГУ имени И.Н. Ульянова

факультет радиоэлектроники и информатики

г. Чебоксары, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ IP-ТЕЛЕФОНИИ**

### **Аннотация**

Данная статья посвящена актуальной проблеме информационной

безопасности IP-телефонии. В статье раскрываются основные проблемы и слабые стороны IP-телефонии, приводятся типичные угрозы безопасности, и средства защиты.

### **Ключевые слова**

IP-телефония, информационная безопасность, проектирование IP-телефонии, VoIP.

На сегодняшний день рынок IP-телефонии претерпевает бурное развитие, которое связано с развитием новых технологий и разнообразных сетевых приложений. Такая ситуация создает предпосылки не только для дальнейшего развития рынка этого сегмента, как в России, так и в мире, но и ставит перед компаниями непростую задачу - какой из существующих вариантов решения выбрать.

С повышением пропускной способности [1] при приемлемом техническом оснащении повышается степень экономической выгоды от использования IP-решений. Это позволяет в значительной степени сократить расходы на междугороднюю и международную связь, поддерживать единую инфраструктуру для передачи данных и голоса.

При всех достоинствах технологии VoIP, необходимо упомянуть угрозы и слабые места данной технологии: перехват данных, перехват соединения и имитация, отказ в обслуживании, подмена номера, атака на абонентские пункты, несанкционированное изменение конфигурации. Большинство из этих проблем решаются с помощью сетевых средств безопасности общего назначения, защищенных IP-УАТС и телефонов, модернизации сетевой инфраструктуры с учетом требований безопасности и развертывания VoIP-оптимизированных межсетевых экранов, ограничение доступа к оборудованию и своевременное аннулирование обнаруженных уязвимостей, контроль доступа по MAC-адресу, организация и вынос IP-телефонии в частные виртуальные сети (VLAN), шифрование важных переговоров [2].

В работе исследовалась сеть IP-телефонии коммерческой организации. На рис.1 изображена модель исследуемой защищенной IP-телефонии с применением оптимизированных межсетевых экранов и организацией IP-телефонии через виртуальные сети (VPN – туннель).

При сети IP-телефонии связь всецело полагается через доступ к интернету, отсутствие же этого доступа приведет к отказу всей системы. Так же важным является качество передачи речи IP-телефонии (QoS), которое в большинстве своих случаях зависит от пропускной способности сетей доступа в интернет. Рост трафика и появление услуг в сетях доступа способствовал применению пассивных оптических сетей [3,4].

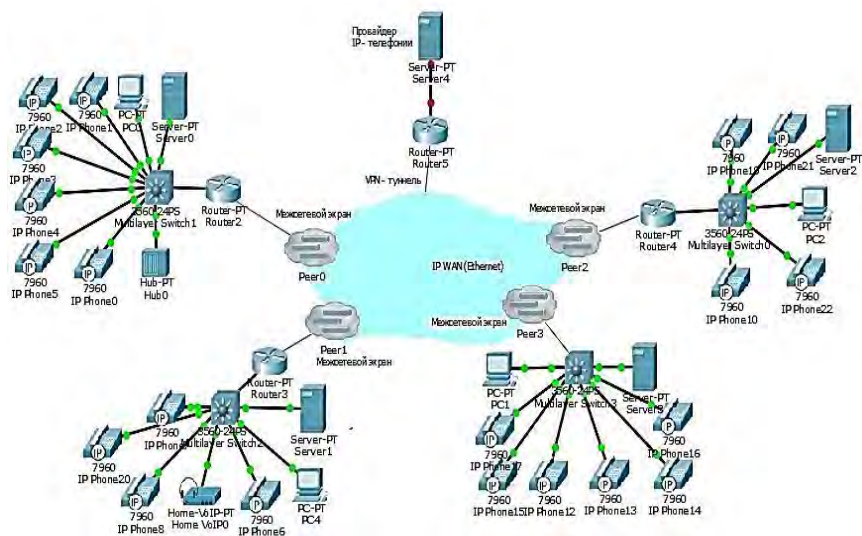


Рисунок 1 – Модель сети IP-телефонии

Таким образом, в настоящее время наблюдается тенденция роста трафика, усложнения аппаратного и программного обеспечения для обеспечения безопасности IP-телефонии. Поэтому IT-специалисту необходимо постоянно обучаться и развиваться.

#### Список использованной литературы:

1. Чумаров С.Г., Золигина И.В. К вопросу увеличения пропускной способности оптоволоконных линий связи // Прорывные научные исследования как двигатель науки: Сборник статей по итогам Международной научно -практической конференции (Стерлитамак, 29 ноября 2017). /в 3 ч., ч. 2 - Стерлитамак: АМИ, 2017. С. 218-220
2. Ковцур М.М. Протоколы обеспечения безопасности IP-телефонии / М.М. Ковцур, В.Н. Никитин, Д.В. Юркин. // Защита информации. Инсайд. – 2012 - №3. С. 74-80
3. Чумаров С.Г. Исследование энергопотребления в пассивных оптических сетях // Проблемы техники и технологий телекоммуникаций ПТиТТ-2014: Материалы XV Международной научно-технической конференции. Оптические технологии в телекоммуникациях ОТТ-2014: Материалы XII Международной научно-технической конференции. – Т.3 Казань, 18-21 ноября 2014 года. Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2014. С. 310-312.
4. Чумаров С.Г. Анализ энергоэффективности в пассивных оптических сетях

// Радиотехника в промышленности и энергетике: сборник научных трудов: к 20-летию кафедры радиотехники и радиотехнических систем. – Чебоксары: изд-во Чуваш. ун-та, 2014г. С.80-83

© Чумаров С.Г., Сидоров Г.В. 2018

**Шакирова А.А.**

магистрант 2 курса кафедры БИиММЭ  
Набережночелнинский институт КФУ  
г. Набережные Челны, РФ

**Научный руководитель: Гареева Г.А.**

к.п.н., доцент кафедры БИиММЭ  
Набережночелнинский институт КФУ  
г. Набережные Челны, РФ

**Григорьева Д.Р.**

к.п.н., доцент кафедры БИиММЭ  
Набережночелнинский институт КФУ  
г. Набережные Челны, РФ

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ БИТРИКС24**

### **Аннотация**

В статье рассмотрен корпоративный портал «Битрикс24», а также представлен принцип проектирования бизнес-процессов в данной системе.

### **Ключевые слова**

Бизнес-процесс, проектирование бизнес-процессов, система «Битрикс24».

Одним из важных моментов в повышении эффективности функционирования компании является проработка и оптимизация ее внутренних процессов, но при этом даже хорошо проработанный процесс не принесет должного эффекта, если не отлажены механизмы контроля над правильностью его соблюдения.

Главным принципом развития любого предприятия является управление, построенное на бизнес-процессах. При процессном управлении ключевые показатели эффективности предприятия кардинально улучшаются. В результате проектирования бизнес-процессов может быть получен ответ на вопрос "Как сделать предприятие конкурентоспособным, как улучшить его финансовые и социальные результаты?" [1].

Битрикс24 – система управления внутренним информационным ресурсом компании, которая объединяет людей, процессы и информацию в

компании или, другими словами, это корпоративный портал. В системе «Битрикс24» существует мощный инструмент проектирования и автоматизации бизнес-процессов. Бизнес-процессы – инструмент для автоматизации выполнения производственных процессов. Сами по себе Бизнес-процессы без привязки к какой-либо сущности Битрикс24 не имеют смысла. Поэтому их нужно всегда рассматривать как дополнение какого-либо инструмента корпоративного портала.

Имея формализованную стратегию в текстовой форме или графически, с помощью блок-схем, можно приступить к проектированию бизнес-процессов компании, то есть определить ту деятельность, которую сотрудники компании должны осуществлять для реализации стратегии и достижения поставленных целей [2].

Бизнес-процессы в Битрикс24 строятся с помощью удобного визуального конструктора – инструмента, входящего в состав модуля Дизайнер бизнес-процессов, который предназначен для проектирования, создания и изменения бизнес-процессов. Механизм проектирования бизнес-процессов реализован за счет визуального программирования по технологии drag&drop. Шаблон бизнес-процессов создается в особом визуальном конструкторе, в котором разработчик выбирает необходимые блоки и функции. Визуальный конструктор позволяет проектировать последовательность этапов бизнес-процесса, а также его дополнять, разрабатывая свои собственные инструменты для портала. Данный инструмент нельзя назвать классической нотацией BPMN, однако определенные ее правила соблюдаются [3].

При создании процесса необходимо выбрать категорию, для которой настраивается бизнес-процесс, при необходимости можно прописать пользовательские параметры и переменные, а также в бизнес-процессах есть поддержка произвольного PHP-кода, что само по себе интересно и открывает большие возможности в проектирование процесса, но требует определенных навыков.

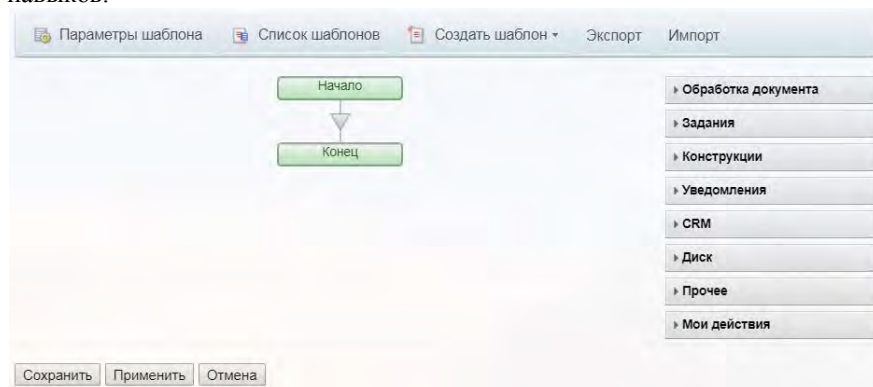


Рисунок 1 – Визуальный конструктор

Внешний вид основной *рабочей области* зависит от типа бизнес процесса:

- В случае шаблона со статусами основная рабочая область будет иметь вид:

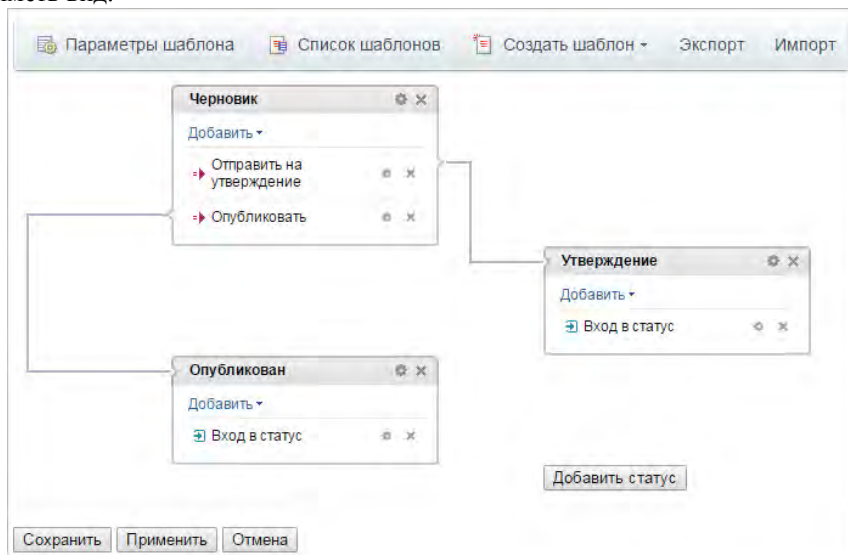


Рисунок 2 – Шаблон бизнес-процесса со статусами

При редактировании каждого отдельного действия будет открываться форма редактирования последовательного подпроцесса.

- В случае с последовательным процессом основная рабочая область будет иметь вид:

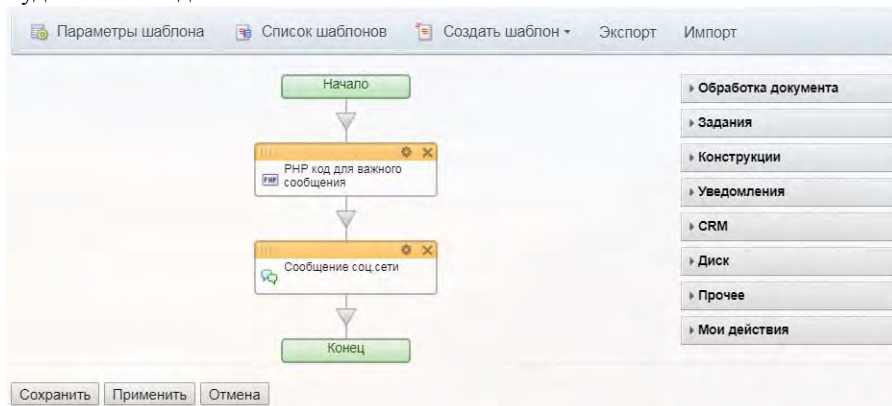


Рисунок 3 – Шаблон последовательного бизнес-процесса

Таким образом, разработка бизнес-процессов в Битрикс24 – это визуальное программирование. Помимо знания предметной области, в которой проектируется шаблон, и знания реального процесса, который нужно автоматизировать, требуется постановка задачи, алгоритмирование и тестирование.

**Список использованной литературы:**

1. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник / В.Г. Елиферов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 319 с.
2. Чукарин А.В. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией / А.В. Чукарин. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 512 с.
3. Шакирова А.А., Махмутов И.И. Управление бизнес-процессами в программном продукте «Битрикс24» / «IX Камские чтения»: всероссийская научно-практическая конференция. В 3-х ч. Часть 2. 21 апреля 2017 г. [Текст]: сб-к док. / под ред. д-ра техн. наук Л.А. Симоновой. – Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр НЧИ КФУ, 2017. – С. 412-415.

© Шакирова А.А., Григорьева Д.Р., 2018

**Шереужев А.З.**

Студент, СКФУ

Россия, Пятигорск

**Шхануков Абдул-К.М.**

Студент, СКФУ

Россия, Пятигорск

## **СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОРОДА В ГОРАХ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются актуальные вопросы развития городов Северного Кавказа, градостроительного развития территорий горных районов и тенденции внедрения современных технологий проектирования и строительства, т.е. создание такой искусственной архитектурно-ландшафтной среды, в которой гармонично сочетаются интересы природной среды и среды жизнедеятельности человека.

### **Ключевые слова**

Город, градостроительное развитие, строительное, климатические особенности, солнечная радиация, экологический подход, жилых структур.

**Shereuzhev A. Z.**

Student, NCFU

Russia, Pyatigorsk

**Shanukov Abdul-K. M.**

Student, NCFU

Russia, Pyatigorsk

## **THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE CITY IN THE MOUNTAINS**

### **Abstract**

The article deals with topical issues of development of the cities of the North Caucasus, the urban development of areas in mountain areas trends and the introduction of modern technologies of design and construction, i.e. the creation of such artificial architectural-landscape environment which harmoniously combines the interests of the natural environment and human environment.

### **Keywords**

City, urban development, construction, climate, solar radiation, ecological approach residential structures.

Северный Кавказ - один из старейших рекреационных районов страны, который богат запасами и обилием рекреационных ресурсов. Таким образом, рекреационный потенциал способствует становлению и развитию городов в горной местности.

Большинство территории Северного Кавказа занимают горные районы, которые, несмотря на высокое природное и историко-культурное богатство, не используются в экономическом развитии региона. В градостроительной области это выражается в нарушении общей структуры расселения, в разрыве важных функциональных взаимосвязей между отдельными районами, в появлении значительного количества заброшенных традиционных поселений с разрушающейся архитектурно значимой застройкой, в исчезновении экологически и эстетически ценных ландшафтов. В предпринятой, во второй половине XX века градостроительной реорганизации горных ущелий за счет преимущественного развития гидроэнергетики, а также добычи и переработки руды, не учитывались традиционные принципы формирования жилой среды, что стало одной из причин негативных социально-экономических и экологических последствий: истощения минеральных ресурсов, усиления угрозы воздействия опасных природных процессов, снижение уровня комфорта жилой среды,



значительного оттока трудового населения и увеличения процента пустующего жилого фонда.

Люди стали всё чаще посещать горные районы Кавказа с целью отдохнуть от городской суеты, посетить родины предков, проводить народные празднования и т.д. Всё больше и больше число семей, которые сезонно проживают в горных селениях и занимаются сельским хозяйством. К большому сожалению, отсутствуют системы регулирования структуры расселения и застройки в горных районах Кавказа. Это приводит к незаконному использованию территорий, захвату земли и несанкционированному строительству без утвержденных документов, что приводит в упадок сложившиеся историко-архитектурные и природные комплексы.

Возникает проблемная ситуация по сохранению архитектурно-природной среды горных ущелий Северного Кавказа. Требуется составить механизм градостроительного развития территорий горных районов, опирающуюся на многовековой опыт предков и учитывающую весь комплекс факторов и условий, которые влияют на формирование горных поселений, а также эстетическую и научную ценность сохранившейся исторической застройки и экологическую значимость природных ландшафтов.

Сложный рельеф, неровность горизонтов, протяжённость грунтовых вод, разброс в показателях физических свойств поверхностных слоёв грунта требуют выбора для застройки относительно ровных площадок со скальным основанием и её расположения плотными группами на склонах солнечной стороны. А так же высока вероятность образования опасных природных процессов: повышенная сейсмика, сход лавин, селей, камнепады, наводнения и пр. Благоприятные природно-климатические характеристики межгорных котловин определяют концентрацию здесь традиционных и современных жилых образований. Из-за высокого уровня солнечной радиации в горных районах республики приходится применять в архитектуре жилых зданий специальные солнцезащитные приспособления, со временем получивших решение в виде навесных террас, крытых галерей и пр. Высокий порывистый ветер способствовал формированию застройки кварталов традиционных поселений замкнутыми и полузамкнутыми структурами, со сквозным проветриванием, что необходимо соблюдать и в современной архитектуре. Предгорье, как правило, это район с благоприятным температурным режимом, с избыточным увлажнением, требующее создания планировки поселений и пространственной организации жилых комплексов, обеспечивающих сквозное проветривание. Среднегорный район нижнего пояса - район с продолжительным комфортным периодом дней в году, с

довольно хорошим воздухообменом и минимальным количеством осадков, однако, имеются крайне существенные суточные перепады температур, обуславливающих плотность планировки и объемного решения жилых комплексов, наличие специальных летних и зимних, открытых и закрытых строений. Климатические особенности высокогорного района обуславливаются расселением небольших групп, с компактными формами жилища, которые уменьшают потери тепла и защищают от порывистых ветров, а так же обеспечивает необходимой аэрацией сооружения. Из-за экстремальной особенности высокогорья не подходят для условия проживания людей. Территории, занимаемые горскими общинами, всегда отличались индивидуальными природными качествами, военно-стратегическим положением, наличием политических связей, численностью населения и, следовательно, темпами социального развития.

Каждому конкретному историческому этапу соответствовали определенные формы адаптации, а следовательно и свои формы организации архитектурно-пространственной среды, диктуемые уровнем развития общества, его ценностными ориентациями и культурными традициями.

Все чаще в современных научных работах освещается феномен географичности в восприятии пространства людьми и формировании пространственно обусловленных привычек, что небезынтересно для архитектурной науки. Такое междисциплинарное направление как проксемика, утверждающее, что вся человеческая деятельность связана с пространством, отмечает различное чувственное восприятие окружающего мира людьми, принадлежащими к разным культурам. Таким образом, самобытность народных архитектурных традиций, разнообразие типов традиционных жилых образований обусловлены в значительной степени специфическими формами и способами адаптации человека к конкретным физико-географическим, природно-климатическим характеристикам среды его обитания.

Интересы общества в формировании жилой среды осуществляются при помощи имеющихся в наличии технических средств, в соответствии с существующими культурно-бытовыми и эстетическими представлениями с обязательным и неукоснительным учетом местных природно-климатических условий. Традиции народного зодчества основываются на безукоризненном знании природы и климата региона, умелом их использовании, а также учете потребностей и технических возможностей той конкретной социальной единицы, для которой и предназначалось жилище.

В результате исторического развития определенной культуры в конкретном географическом районе с характерными природно-климатическими условиями, под воздействием специфических особенностей

мировосприятия, складываются национальные культурно-бытовые традиции, выражающиеся в стереотипах поведения, образе жизни людей, и, конечно же, в формах жилых образований. Культурно-бытовые традиции отражают способы и методы освоения пространства и, следовательно, влияют на структуру расселения, планировку поселений, архитектурно-планировочное решение жилища. Культурные традиции, в свою очередь, также претерпевают определенные изменения, сохраняя лишь наиболее устойчивые представления, удовлетворяющие современным социальным и технико-экономическим процессам, происходящим в обществе.

Следует отметить сложность взаимосвязей и взаимовлияний перечисленных групп факторов, оказывающих воздействие на жилую среду.

Природно-климатические свойства, которые определяют естественную среду и включают в себя определенную географическую территорию со свойственным ей рельефом, грунтами, ландшафтом и климатическими характеристиками, водными и воздушными бассейнами, растительным и животным миром, выполняют двойную функцию, являясь и внешней средой, и средством насыщения биологических потребностей. В создании архитектурного образа элементы природного порядка выступают в качестве естественной основы для его организации, выполняя роль объективных и относительно константных факторов и условий, изначально заданных природой и в значительной мере определяющих структуру искусственной среды, создаваемой человеком.

Антропогенные элементы жилой среды, представляющие искусственные структуры, возникают в результате человеческой деятельности, охватывают весь круг техногенных образований, включая различные инженерно-технические, конструктивные и архитектурно-строительные комплексы, строительные материалы и элементы. В формировании жилых структур они участвуют как средство реализации определенной исторически обусловленной концептуальной модели комфортной жилой среды в конкретных природно-климатических и социокультурных условиях, на определенном научном и техническом уровне развития общества. К биосоциальным элементам жилой среды относятся отдельный индивид, семья, социальная группа, сообщество в целом с обширным комплексом сложных связей и отношений. Данные элементы, с одной стороны, выступают биосоциальным объектом, в целях обеспечения полноценной жизнедеятельности которого и создается вся система, с другой же, - являются субъектом, организующим искусственную среду для своей трудовой и бытовой деятельности. И если природно-климатические, естественные структуры выступают по отношению к человеку в качестве объективных факторов внешней среды, то антропогенные, искусственные

элементы системы жилой среды призваны обеспечивать адекватный обмен человека с окружающей средой, упорядочивая взаимодействующие во времени и пространстве потоки вещества, энергии и информации. И от того, насколько успешно будет выполняться эта важная и во многом определяющая функция антропогенных структур жилой среды, в значительной мере будет зависеть и общий уровень её психофизиологического комфорта. Экологический подход, как единичный случай системного подхода, является методологической базой для разработки представлений о взаимодействии естественной природной и искусственной архитектурной среды с жизнедеятельностью человека. Изучение архитектурной среды как среды, обеспечивающей организацию практически всех основных биологических и социальных процессов жизнедеятельности общества, привело к возникновению архитектурной экологии - науки, обобщившей широкий круг вопросов, изучаемых другими дисциплинами. Основная цель архитектурного облика заключается в создании такой искусственной архитектурно-ландшафтной среды, в которой гармонично сочетаются интересы природной среды и среды жизнедеятельности человека.

Целью системного подхода к исследованию градостроительных и архитектурных объектов является раскрытие их структуры. Определение структуры системного объекта заключается в выявлении его составных частей - элементов и способов их взаимосвязи. Механизм объекта в рамках системного метода определяют как особый, отличный от других вид гармоничности элементов, соразмерный к изменениям внешней среды.

#### **Список использованной литературы:**

1. ГАКК, Фр. 2002 г. Коллекция документальных материалов, по истории Кубани, собранная П. В. Мироновым.
2. Адамьян Г. А., Адамьян Н. В. Долина здоровья: Курорт Теберда. Ставрополь: Кн. изд-во, 2010. 96 с.
3. Балкаров М. И. Курортные богатства Кабарды. Нальчик, 2013. 248 с.
4. Владикавказская железная дорога и лечебные места Кавказа. 2-е изд. Петроград, 2015. 84 с.
5. Перспективы развития туризма и рационального использования рекреационных ресурсов Ставропольского края // Отчет о научно-исследовательской работе. Руководитель В. В. Савельева. Ставрополь, 2008. 143 с.

**Шонов А.Е.**

магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Овчинников Е.В.**

магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Шмидт А.Н.**

магистрант 1 курса  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ

**Сабиев У.К.**

руководитель д.т.н., профессор,  
факультет технического сервиса в АПК  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
г. Омск, Российская Федерация

## **ОБЗОР И АНАЛИЗ МАЛОГАБАРИТНЫХ КОМБИКОРМОВЫХ УСТАНОВОК**

### **Аннотация**

Обоснована актуальность проблемы приготовления кормосмесей. Представлена классификация установок, предназначенных для приготовления комбикормов. Следует продолжить поиск путей совершенствования малогабаритных комбикормовых установок.

### **Ключевые слова**

Комбикорм, приготовление, малогабаритная установка, производительность, классификация.

### **Введение**

Для развития животноводства и интенсификации отрасли в условиях конкуренции со стороны зарубежных производителей и экономического кризиса необходимо эффективное использование оборудования, кормовых ресурсов и имеющихся производственных площадей [1,2]. На долю кормов обычно приходится 60-65 % затрат от общей стоимости произведённой животноводческой продукции. Одним из способов снижения затратной части производства является выдача комбикормов непосредственно в местах потребления [3,4], улучшение использования кормов и применение технических средств, обеспечивающих уменьшение кормовых потерь, снижение энергоёмкости выполняемых работ и улучшение физико-механического состава.

Изучением данных вопросов занимались многие ученые, рационализаторы и научно - исследовательские институты.

### **Обсуждение**

Для приготовления комбикормов в сельском хозяйстве используются малогабаритные комбикормовые установки. Однако такие установки недостаточно широко распространены, их рабочий процесс требует совершенствования, направленное как на снижение энергоемкости, так и на повышение качества готового продукта.

На рынке имеется множество видов различного оборудования подобного типа для производства комбикормов. В настоящее время сельхозтоваропроизводителям сложно разобраться в их эффективности и целесообразности применения. Для определения наиболее общих направлений развития малогабаритных комбикормовых установок проведен их обзор и анализ.

Известные и серийно выпускаемые комбикормовые агрегаты, и установки (УМК-Ф-2, КА-4, миникормоцех «Уралец», «ИТАИ» и др.) имеют ряд существенных недостатков. В этих агрегатах - завершающая операция смешивания осуществляется шнеками. Как известно, при работе как горизонтальный, так и вертикальный шнек вращается внутри цилиндрического корпуса, где имеется определенное количество смешиваемой массы (смесь различных компонентов). Для перемешивания этой массы требуется приложить немалое усилие для вращения шнеков, на что требуется затратить энергию. При этом не всегда обеспечивается высокое качество приготавливаемого комбикорма, а затраты энергии на процесс увеличиваются [5].

Заслуживает внимание [5,6] малогабаритная комбикормовая установка на основе серийного комбикормового агрегата УМК-Ф-2. Особенность предлагаемой конструкции малогабаритного комбикормового агрегата заключается в том, что он снабжен вибрационным смесителем, со ступенчатыми перемешивающими элементами в виде полусфер, установленным после дробильной камеры. Диаметры перемешивающих элементов вибрационного смесителя увеличены от основания к острию зубьев по закону арифметической прогрессии и установлены в шахматном порядке. Благодаря этому обеспечивается повышение степени однородности получаемой смеси при одновременном снижении энергоемкости и сокращении продолжительности процесса приготовления комбикорма.

Интерес представляют комбикормовые агрегаты [7,8], разработанные в Омском ГАУ, с интенсифицирующими рабочими органами вибрационного и ударного принципа действия. За счет вибрационного и ударного воздействия на обрабатываемый материал существенно повышается качество приготовления сыпучих кормов [9,10]. Вибрационное воздействие приводит сыпучий кормовой материал в состояние «псевдооживления»,

характеризующее уменьшением сцепления между частицами, изменением физико-механических свойств корма, в том числе и коэффициентов трения. Ударное воздействие позволяют снизить силы и коэффициенты трения, получить измельченный конечный продукт помола выровненного состава, соответствующий зоотехническим требованиям при минимальных значениях энергозатрат на технологический процесс.

#### **Заключение**

Весьма актуальными являются вопросы изыскания наиболее рациональных схем, технологий, режимов и параметров комбикормовых агрегатов, обеспечивающих процесс приготовления комбикормов на местах. Из обзора и анализа малогабаритных комбикормовых установок, следует, что в этом направлении необходимо продолжать поиск наиболее перспективных решений.

#### **Список использованной литературы:**

1. Пиварчук В.А., Сабиев У.К., Черняков А.В. Практикум по механизации и технологии животноводства: Учеб.пособие – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2004. – 260 с.: ил.
2. Пиварчук В.А., Сабиев У.К. Курсовое и дипломное проектирование по механизации и технологии животноводства: учеб. пособие, 2-е изд., перераб. и доп.- Омск: изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. — 124 с.
3. Сабиев У.К. Интенсификация технологических процессов приготовления комбикормов в условиях сельскохозяйственных предприятий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, Барнаул, 2012. -с.43.
4. Сабиев У.К. Интенсификация технологических процессов приготовления комбикормов в условиях сельскохозяйственных предприятий. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / ГОУ ВПО "Алтайский государственный технический университет". Барнаул, 2012.- с.319.
5. Патент на изобретение № 2155526 Россия, МКИ7 А 23 № 17/00, Малогабаритный комбикормовый агрегат./Сабиев У.К. - Оpubл. в Б.И. № 25, 2000г.
6. Сабиев У.К. Малогабаритный комбикормовый агрегат/Совершенствование машин и оборудования в сельском хозяйстве Западной Сибири: Сб. науч. тр. / ОмГАУ, Омск, 2001, с. 45-48.
7. Сабиев У.К., Яцунов А.Н., Сабиев И.У. Комбикормовый агрегат/ Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2011. Сб. науч. тр. Sworld. –Т.2. Технические науки. - Одесса: Черноморье, – 2011. –С.63-65.
8. Сабиев У.К., Союнов А.С. Совершенствование кормоприготовительных машин для производства комбикормов //Агротехнологии XXI века»:

материалы национальной (всероссийской) науч.-практ. конф., посвященной 150-летию со дня рождения профессора В.Н. Варгина, ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова». (г. Пермь, 9-11 ноября 2016г.)-с.167-170.

9. Сабиев У.К. Методологическая база обоснования технологического процесса и интенсифицирующих рабочих органов вибрационного и ударного принципа действия для приготовления комбикормов в условиях сельскохозяйственных предприятий. Вестник Омского государственного аграрного университета.– 2013, № 2(10).-с.62-64.

10. Сабиев У.К., Пирожков Д.Н., Сабиев И.У. Некоторые закономерности измельчения фуражного зерна при помощи удара лезвием.// Вестник Алтайского государственного аграрного университета.– 2014, № 12.–с.132–137.

© Шонов А.Е., Овчинников Е.В., Шмидт А.Н. 2018

**Шуныкин Е.О.**, магистрант  
**Высоцкая Ю.П.**, магистрант  
БФУ им. И. Канта, г. Калининград

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОЗГА КАК ПЕРВЫЙ ШАГ К ВЫРАБОТКЕ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ**

### **Аннотация**

Настоящая статья содержит оценку научных результатов исследований работы мозга человека и их значимости. В ходе анализа выявлены основные проблемы, которые необходимо преодолеть в целях эффективного внедрения научных результатов в практику, сделан акцент на значимости данных исследований для разработки нейроинтерфейсов.

### **Ключевые слова**

Нейроинтерфейсы, мозг, нейронауки, инновации, биосистемы, живые системы

Нейрокомпьютерные интерфейсы представляют из себя взаимосвязь сложных биосистем и высокоинтеллектуальных информационных технологий. Для разработки таких высокотехнологичных продуктов и запуска их в массовое производство требуются не только немалые капиталовложения, но и серьезная научная база.

Мозг всегда был самой сложной системой организма, и с ранних времен исследователи хотели расшифровать его сигналы [1], хотели открыть «черный ящик». Логарифмический рост числа исследований в последние



время позволяет делать предположения, что данная область интересов увлекает исследователей все сильнее. Мозг причастен к каждому процессу, происходящему в организме, начиная от иннервации скелетной мускулатуры и регулирования вегетативной нервной системой частоты сердечных сокращений до внутриклеточного сигналинга.

Главными проблемами исследования мозга является его труднодоступность и чрезвычайно сложная устроенность системы. Невозможность в течении длительного времени исследовать мозг напрямую в состоянии работы очень отодвигает данную область науки назад. Продолжает ли мозг работать после трепанации и установки погружных электродов так же, как и до этого? Любое вмешательство в организм человека нарушает гомеостаз и метаболизм живой системы[2], приводя к необратимым изменениям. Поэтому исследователи могут только косвенно следить за изменениями, происходящими в мозге.

С помощью смежных областей науки ученые подходят к изучению работы мозга с разных сторон[3]. На данный момент основными направлениями наиболее актуальными для исследования функциональной активности коры головного мозга являются:

1) фМРТ: это метод, открытый в 1970 году, разработан на основе рентгеносканирующей компьютерной томографии с тем отличием, что вместо рентгеносканирующих лучей используют магнитные поля. Функциональная МРТ отличается способностью записи наиболее активных по скорости кровообмена зон коры, что позволяет исследовать работу мозга. Это не инвазивный и достаточно высокоточный метод.

2) ЭЭГ-метод достаточно примитивен и позволяет с поверхности черепа записывать отголоски электрической активности мозга, однако на его принципе работают все примитивные «нейроинтерфейсы», которые улавливают частоту дельта-волн.

3) ECoG метод, похожий на ЭЭГ, с разницей в том, что электроды ставятся под черепом. Он гораздо более информативен, чем ЭЭГ, но при этом инвазивен.

4) Транскраниальные электроды. Есть несколько различных типов электродов, позволяющих стимулировать или снимать уровень возбуждения с определенной области мозга. Есть электроды, позволяющие изучать работу конкретного нейрона. Но ввиду крайней инвазивности этой группы методов они редко используются в исследовательских целях на людях.

На сегодняшний день инженерная мысль опережает развитие нейронаук. Вплоть до настоящего момента в области нейронаук и разработки нейроинтерфейсов не произошло скачка развития. Это объясняется отсутствием базисных фундаментальных исследований в связи с недостаточностью финансирования таких исследований. Хотя эти результаты и не принесут мгновенную прибыль инвесторам, в них нужно

вкладывать «долгие» деньги, так как именно они могут послужить основой прорывного скачка в технологическом развитии отрасли.

В мировой практике сейчас развита тенденция разработки нейроинтерфейсов под конкретные задачи и конкретного пациента, они зачастую связаны с созданием личных нейроинтерфейсов для парализованных людей. Таким образом, финансирование происходит в большей части в рамках экспериментального лечения конкретного пациента, в результате которого разрабатывается индивидуализированный продукт. В следствии этого научный интерес ученых сфокусирован на индивидуализированных проектах, которые не подвергаются массовой огласке.

В сегодняшнем понимании, нейроинтерфейсом является прибор, позволяющий интерпретировать сигналы, индуцированные работой мозга, и уже создано огромное количество «нейроинтерфейсов», которые с мозгом связаны только лишь парой датчиков и считывают только малую часть параметров. ЭЭГ и миограммы это все чем иннервируются простые нейроинтерфейсы стоимостью до 500\$, они позволяют играть «силой мысли» в пин-понг и тетрис. Однако такие простые приборы не позволяют понять, как на самом деле работает мозг, а позволяют сдвигать курсор стимулом, который будет задан в начале эксперимента.

Крупными и амбициозными компаниями уже строятся планы в течении ближайшего десятилетия разработать такие компьютерные интерфейсы, для установки которых не потребуются инвазивные процедуры[5], и которые потенциально позволят общаться с помощью телепатии. При этом данные проекты подвержены критике за сроки воплощения проектов в реальность, считая, что на внедрение подобных технологий будет затрачено не одно десятилетие в связи с не гуманностью проведения экспериментов на людях. Хотя в США уже существуют программы, где исследуют мозг парализованных людей, выплачивая им большие компенсации за возможность причинить вред. Но организм человека может реагировать на подобные изменения с запозданием, возможно даже не в этом поколении. Это происходит потому, что механизмы работы мозга не до конца раскрыты и при подобном воздействии мозг может нарушить свою работу, сбиться с настроенного механизма и разрушить хорошо работающую отлаженную систему, к примеру, через нарушение синтеза гормонов и мутагенез. И на данный момент никто не может дать долгосрочного прогноза о том, как скажется внедрение электродов на постоянной основе в такой сложный и закрытый орган как мозг. Однако Neuralink уже рассматривает как минимум 3 способа не инвазивно проникнуть и расположиться в человеческом мозге.

Однако для стимулирования технологического развития данной сферы требуются продвинутое устройства массового потребления, что поднимет интерес общества к разработкам в данной сфере, и повысит престиж

направления. В свою очередь, престижное, современное направление, интересное как научному сообществу, так и простым потребителям, привлечет крупных инвесторов. При достаточном финансировании биоинженерия сможет перейти от разработок индивидуализированных проектов, к разработке массового, что приведет научное сообщество и инвесторов к фундаментальным исследованиям работы мозга.

Главной задачей области нейронаук, опосредующей мощный прорыв, является понимание механизмов работы мозга. В настоящий момент ни один из подходов к разработке нейроинтерфесов не говорит о понимании разработчиками процесса работы мозга. Сегодняшние нейроинтерфейсы лишь считывают отголоски мозговой активности, не взаимодействуя с мозгом человека на прямую. То, что по-настоящему стопорит технологическое развитие нейроинтерфейсовых систем – отсутствие у ученого сообщества реального понимания того, как работает мозг, и даже отсутствие понимания того, какой должна быть разработанная система экспериментального изучения принципов работы мозга.

По мнению Александра Яковлевича Каплана, профессора кафедры физиологии человека и животных, заведующего лабораторией нейрофизиологии и нейроинтерфейсов на биологическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова, несмотря на имеющиеся разработки[4], в объективном будущем человеческое общество не узнает, как работает мозг и не сможет узнать, как его воспроизвести.

Некоторые из разработанных нейроинтерфейсов являются инвазивными, однако на данный момент неизвестно, как долго они могут работать, какое воздействие они оказывают на организм и к каким последствиям приведут эти импланты в будущем; к тому же, всегда существует риск отторжения. Возможно через 30 лет появятся достоверные исследования относительно влияния оказываемого носимыми интракраниальными имплантами. Так же скорее всего медицина решит проблемы, связанные с аутогенными устройствами. Скорее всего через 30 лет будут наиболее актуальными именно внутренние импланты в связи с их маленькими размерами и отсутствием причинения неудобств человеку.

При этом преимущества таких технологий являются очень важными для человека. Кто 30 лет назад мог подумать, что компьютер размером с несколько зданий может поместиться в кармане, и будет находиться в собственности почти у каждого встречного? Так и сейчас почти невозможно предположить, как будет выглядеть эта технология, какие будут ее возможности. Однако если прогнозы Илона Маска сбудутся в течении 10 лет, то за тридцать лет будет возможен и перенос сознания. Мы сейчас не можем это представить, но быть может через 30 лет мы сможем отказаться почти от всей техники нас окружающей, потому что ее смогут внедрить в наш организм, как за последние десятилетия большинство функций домашней аппаратуры выполняет смартфон. При этом человек уже настолько зависим

от существующих технологий, что не чувствует себя в безопасности от киберпреступности. Риск применения таких нейроинтерфейсов, от которых зависит жизнь и здоровье людей состоит в том, что тот, кто взламывает мой домашний сервер и может пользоваться моими данными, может выключать холодильник и свет в аквариуме сейчас, через 30 лет будет заниматься копанием в моих мозгах, и это уже предостерегает меня от пользования новыми неустоявшимися технологиями.

Разрабатывая нейроинтерфейс, мы хотим получить устройство, которое будет взаимодействовать с мозгом человека, и будет работать как мозг или лучше, чем мозг, и, очевидно, у нас не получится сделать это без исчерпывающих знаний о нашем прототипе. Сейчас же, не понимая, как работает человеческий мозг, мы вслепую пытаемся воспроизвести его участки.

#### **Список использованной литературы:**

1. Шурхай В. А. и др. Современное состояние проблемы «интерфейс мозг—компьютер» //Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени НН Бурденко. – 2015. – Т. 79. – №. 1. – С. 97-104.
2. Вапняр В. В. Иерархическая двухуровневая модель механизма системной регуляции гуморального гомеостаза человека в норме и при патологии //Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №. 5-1.
3. Mokienko O. A., Chernikova L. A., Frolov A. A. Интерфейс мозг-компьютер как новая технология нейрореабилитации //«АННАЛЫ КЛИНИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НЕВРОЛОГИИ». – 2017. – Т. 5. – №. 3.
4. Каплан А. Я., Жигульская Д. Д., Кирьянов Д. А. Изучение возможности управления отдельными пальцами фантома кисти руки человека в контуре интерфейса мозг–компьютер на волне P300 //Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2016. – №. 2.
5. Лобода Ю. О., Функ А. В., Гасымов З. А. О. Использование нейроинтерфейса BrainLink Lite для создания системы управления мехатронными устройствами //Гуманитарная информатика. – 2017. – №. 12.  
© Шунькин Е.О., Высоцкая Ю.П., 2018

**Юркова О.Н.,**

к.э.н., доцент кафедры информационных технологий  
ФГБОУ ВО «БГИТУ»,  
г. Брянск, Российская Федерация

## **К ВОПРОСУ АНАЛИЗА СТРАТЕГИЙ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ОНТОЛОГИЙ**

### **Аннотация**

Работа посвящена применению методов семантического анализа

текста – использованию лингвистических онтологий как формализованных моделей представления предметной области. В работе описаны подходы по извлечению информации, а также приведены результаты ее применения.

#### **Ключевые слова**

Онтология, предметная область, автоматизированное построение онтологии, семантика.

Под онтологией понимают точную спецификацию предметной области, представляющую собой декларативное и формальное описание множества понятий (словарь терминов) и связей между ними [1, 2]. Формально онтология описывается следующим образом [3]:

$$O = \{C, R, A\},$$

где  $O$  – онтология,  $C$  – совокупность понятий предметной области,  $R$  – совокупность отношений между ними,  $A$  – набор аксиом (законов и правил), которые описывают законы и принципы существования понятий. Онтологические системы могут применяться для решения задач в сфере создания интеллектуальных систем, представления знаний в Интернет. Круг технологий, связанных с этим вопросом, весьма широк и включает в себя автоматическое извлечение знаний из текстов на естественном языке, поиск информации, интеллектуальное аннотирование, автоматическое составление авторефератов и прочее [4].

Пример системы разработки онтологий – Ontolingua (разработанная в Стэнфордском университете), которая обеспечивает распределенную совместную среду для просмотра, создания, редактирования, модификации и использования онтологии [4].

При разработке онтологии можно выделить два основных подхода: экспертный (ручной) и автоматизированный. Экспертный подход обладает рядом недостатков, а именно: необходимость участия специалистов высокого уровня знаний в соответствующей предметной области, завышенные требования к концентрации ресурсов во времени, высокие финансовые затраты. Как следствие более реалистичным и востребованным является автоматизированный подход к построению онтологий. При этом не обязательно данный процесс должен быть полностью автоматический, вполне допустимо участие экспертов на некоторых его этапах. Автоматизация позволяет существенно уменьшить объем достаточно рутинной работы, а также задействовать уже имеющиеся результаты работы специалистов в определенной предметной области, представленные в виде энциклопедических словарей и других подобных ресурсов, в первую очередь электронных.

Эффективность разработки онтологий в обоих подходах может быть повышена за счет привлечения группы экспертов. При этом возникает проблема объединения онтологий, полученных экспертами, как с

использованием автоматизации, так и сугубо ручным методом. Для решения этой проблемы может быть применена одна из следующих стратегий

*1. Независимая разработка экспертами непересекающихся фрагментов онтологии.* Сначала создается каркас онтологии (верхний уровень или ядро онтологии). После этого каждый эксперт детализирует свой фрагмент этого каркаса онтологии. Достоинствами этого подхода является то, что можно назначить экспертов на тот фрагмент онтологии, где он лучше разбирается. Также не возникает конфликта между мнениями экспертов, т.к. они разрабатывают непересекающиеся фрагменты общей онтологии.

Недостатком же такого подхода можно назвать то, что каждый фрагмент онтологии отражает мнение единственного эксперта и может быть некорректным. Еще один недостаток этого подхода заключается в том, что возможно дублирование в фрагментах онтологии, разработанных разными экспертами.

*2. Независимая разработка экспертами онтологии или её фрагмента с возможностью пересечения.* Всем экспертам изначально ставится одна и та же задача – разработка либо всей онтологии, либо её фрагмента. Каждый эксперт в соответствии со своими представлениями и знаниями разрабатывает соответствующую онтологию (или её часть) либо в ручном режиме, либо с применением средств автоматизации. Далее возникает необходимость согласования и объединения этих онтологий. Для этих целей необходимо произвести отображение и интеграцию онтологий [5]. Для решения задачи отображения онтологий применяются следующие группы методов: методы лингвистического анализа, методы структурного анализа, методы экстенционального (статистического) анализа и методы логического анализа. При этом наибольшая эффективность отображения онтологий достигается при согласованном применении разных групп методов [5].

Интеграция онтологий состоит из следующих этапов [6]:

- слияние классов; слияние слотов (слот – бинарное отношение между классом и либо другим классом, либо примитивным объектом); слияние связей между классами и слотами; полное копирование класса из одной онтологии в другую (включая копирование всех родителей и потомков); простое копирование класса (только сам класс без родителей и потомков); разрешение конфликтов (конфликт имен; избыточность; ограничения, нарушающие наследование классов).

Для интеграции онтологий можно использовать существующие алгоритмы (например, алгоритм PROMPT [6]), некоторые из которых реализованы в программных системах [6, 7]. Данный подход позволяет получить более качественные онтологии, однако он требует гораздо более существенных затрат на реализацию.

*3. Смешанная.* Попытаемся объединить достоинства обеих стратегий. В этом случае можно действовать следующим образом. Как и в 1-й стратегии

создается каркас онтологии. При этом разработку этого каркаса можно сделать групповой с соответствующими процедурами отображения и интеграции. Если в группе экспертов есть такие, которые являются специалистами в одном из фрагментов онтологий, то лучше им в одиночку и поручать разработку соответствующих фрагментов. Для разработки нераспределенных фрагментов онтологии можем задействовать 2-ю стратегию, т.е. независимая разработка этих фрагментов группой экспертов с дальнейшим отображением и интеграцией фрагментов онтологий. Применение смешанной стратегии в групповой разработке позволит получить согласованную и проработанную онтологию при приемлемых затратах времени экспертов. При этом первичное создание онтологий и процедура интеграции могут быть частично автоматизированы, что также сокращает время разработки онтологии.

#### **Список использованной литературы:**

1. Gruber, T. A translation approach to portable ontologies / T. Gruber // Knowledge Acquisition. – 1993. – Vol. 5. – P. 199-220.
2. Гаврилова, Т. А. Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных информационных систем / Т.А. Гаврилова // Новости искусственного интеллекта. – 2003. – №2. С. 24-30.
3. Studer, R. Knowledge Engineering: Principles and methods / R. Studer, R. Benjamins, D. Fensel // Data and knowledge engineering. – 1998. Vol. 25. – P. 161-197.
4. Гладун, А.Я. Онтологии в корпоративных системах. Часть II. / А.Я. Гладун, Ю.В. Рогушина // журнал «Корпоративные системы». – 2006.
5. Кудрявцев, Д. В. Практические методы отображения и интеграции онтологий / Д.В. Кудрявцев // Семинар Знания и онтологии Elsewhere, КИИ-2008, Дубна. – 2008. – С. 104-111.
6. Noy, N.F. and Musen, M.A. PROMPT: Algorithm and Tool for Automated Ontology Merging and Alignment. In: Seventeenth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-2000). Austin, TX, 2000.
7. Кравцов Д.В Автоматизированная система для построения онтологий предметных областей / Д.В. Кравцов, Д.А. Коростелев, О.Н. Юркова// Мониторинг. Наука и технологии. – 2017. - №1. – С. 46-50

© Юркова О.Н., 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Kabulova E.G.</b> APPLICATION OF METHODS OF MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION PROCESSING IN METALLURGICAL PRODUCTION	4
<b>Агеева Е.В., Алтухов А.Ю., Осьминина А.С.</b> ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЕЧЕННЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ КОБАЛЬТОХРОМОВЫХ ПОРОШКОВ	8
<b>Алимагомедова Н.Э., Исагаджиев И.А.</b> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОСЕВОГО ИНСТРУМЕНТА	11
<b>Амбалова З. А., Зайцева Т. В.</b> ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ УЧАСТНИКОВ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ	13
<b>Бабоян Е.С., Корнеева Р.В.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ	18
<b>Бровченко Е. А.</b> ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ КОСМОСА	23
<b>Бутенина А. А. , Чекалин В. В.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗЕРНОХРАНИЛИЩА	28
<b>Вавулов О.Ю.</b> МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ВОЗДУШНОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ	31
<b>Галанова М.Н.</b> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕКТРОННОМУ СТРОЕНИЮ АТОМОВ	37



<b>Дука В.В., Федосов В.В., Долгачев Ю.В.</b> МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА БАЗЕ ДОЭВТЕКТОИДНОЙ СТАЛИ	44
<b>Иванова Е.А.</b> ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	48
<b>Игнатъев Р.С., Никулина Н.С.</b> ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	51
<b>Кикина Е.Г., Шаго А.М., Исаченко А.П.</b> ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ	54
<b>Коваль Н.А., Голубцова Н.А.</b> ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРН	56
<b>Ковтунов А.И., Гуцин А.А., Бочкарев А.Г.</b> ВЛИЯНИЕ ПОДОГРЕВА НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СВОЙСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ТИТАН-АЛЮМИНИЙ*	60
<b>Кокшаров И.А.</b> РОЛЬ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ФАЙЛАМИ	66
<b>Колесникова А.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФИРМЕННЫХ СТИЛЕЙ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РЫНКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	68
<b>Коростелев А.С.</b> ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	71
<b>Коротких П.В., Козловский К.В., Лукин М.Г.</b> ДАТЧИК ПРИБЛИЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОРА КОЗЛОВОГО КРАНА	73

<b>Крамаренко Т.А., Ромашкин А.С.</b> ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ И МОНИТОРИНГА ДАННЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КОМПАНИИ	75
<b>Кудря Н.А., Стеценко И.А.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕТЕЛЬ ГИСТЕРЕЗИСА	78
<b>Курмангалиев С.Б., Апшаров А.Ю., Сизов Р. А.</b> АНАЛИЗ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДАННЫХ НИЗКООМНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ	80
<b>Лаврентьев Б.Н. Ахмедов А.К. Дерезко В.И.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	82
<b>Мамаева А.А., Петькина Е.Д., Марченко Л.С.</b> КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ	84
<b>Милованова Л.Р., Стекольников М.В., Васильева Л.Б.</b> ТЕХНОЛОГИЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ СТАНКОВ	86
<b>Михайлов А.Б., Михайлова И.Д.</b> ЗАЩИТА ПАЛЬЦЕВ РУК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДА	88
<b>Нагорнова Е.В., Нагорнов Д.А., Свалова М.В.</b> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ОБРАБОТКЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК И ГЕОТУБ	92
<b>Небоженко Е.О.</b> ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЫ ТАНЦЕВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ	95
<b>Бузова О.В., Новикова В.О.</b> РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В XXI ВЕКЕ	98
<b>Нугманов А.З., Хузин И.Р., Аллагулова М.Т.</b> СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ	103

<b>Нугманов А.З., Кудрявцев А.В., Казаков Д.С.</b> РАЗВИТИЕ ЗЕРНОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ	109
<b>Петров К.В.</b> РАЗРАБОТКА БИОТОПЛИВНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	112
<b>Печалова А.С.</b> ПРЕИМУЩЕСТВА МОНОБЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА	120
<b>Пилюгин К.А., Бирков С.В., Казаков Д.С., Мяло О.В.</b> ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ	125
<b>Руднев С.Г., Хадеев З.Н.</b> ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА КАПЛИ ПРИ ЕЕ ДВИЖЕНИИ В ВОЗДУШНОЙ СТРУЕ	128
<b>Рулева Т.А., Сарбатова Н.Ю.</b> ОБОГЩЕНИЕ РУБЛЕННЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ	134
<b>Сакаш Г.В., Черновецкий И.Г.</b> АКТУАЛЬНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УГОЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	137
<b>Слесарева Д.А.</b> ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОТДЕЛА ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ СУДЕБНЫХ ПРИСТАВОВ НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ	141
<b>Соловьева И.А., Соловьев Д.С., Литовка Ю.В.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОЛИЗА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ	144
<b>Тагиров Р.А.</b> МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН НА УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «НОРТГАЗ» СЕВЕРО-УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	147

<b>Тагиров Р.А.</b> МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ПРИ ПОЛНОПОТОЧНОМ РЕЖИМЕ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «НОРТГАЗ» СЕВЕРО- УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	153
<b>Тюльдюков А. Ю., Чернышев А.Ю.</b> ОКРАШИВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ	156
<b>Ходарова А.Э., Давлетова Ф.Э.</b> БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИЛИ СНОСЕ ЗДАНИЙ	159
<b>Царегородцев Е.Л., Прокопенков Н.А., Рудюк А.С.</b> ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА	162
<b>Чернышев А.Ю., Тюльдюков А. Ю.</b> ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБООБРАЗУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА	167
<b>Четвериков Б.С., Одобеско И.А.</b> МЕТОД БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ УЗЛОВ АГРЕГАТОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ИХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	168
<b>Четвериков Б.С., Одобеско И.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ИМЕЮЩИХ СЛОЖНУЮ ФОРМУ	171
<b>Чипко С.А.</b> АНАЛИЗ СИСТЕМ КОМПЕНСАЦИИ КОЛЕБАНИЙ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	173
<b>Чумаров С.Г., Сидоров Г.В.</b> ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ IP- ТЕЛЕФОНИИ	177

<b>Шакирова А.А., Григорьева Д.Р.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ БИТРИКС24	180
<b>Шереужев А.З., Шхануков А-К. М.</b> СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОРОДА В ГОРАХ	183
<b>Шонов А.Е., Овчинников Е.В., Шмидт А.Н.</b> ОБЗОР И АНАЛИЗ МАЛОГАБАРИТНЫХ КОМБИКОРМОВЫХ УСТАНОВОК	189
<b>Шуныкин Е.О., Высоцкая Ю.П.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОЗГА КАК ПЕРВЫЙ ШАГ К ВЫРАБОТКЕ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ	192
<b>Юркова О.Н.</b> К ВОПРОСУ АНАЛИЗА СТРАТЕГИЙ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ОНТОЛОГИЙ	196

**Уважаемые коллеги!**

**Приглашаем докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений (только с научным руководителем, либо в соавторстве с преподавателем), а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике принять участие в дискуссии по данной проблематике и опубликоваться по ее итогам в сборнике статей Международной научно-практической конференции.**

**По итогам конференции издается сборник, который будет постатейно размещён в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и зарегистрирован в базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.**

**Всем участникам конференции предоставляется диплом участника конференции**

**Стоимость публикации – 90 руб. за страницу.  
Минимальный объем 3 страницы**

**Сборникам присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN  
Электронный сборник и диплом бесплатно.  
Публикация в течение 7 рабочих дней**

Полный перечень изданий, публикуемых  
Агентством международных исследований представлен на сайте

<https://ami.im>

**С уважением, Оргкомитет**



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

<https://ami.im>  
[conf@ami.im](mailto:conf@ami.im)  
+79677883883  
+7 347 29 88 999

## Научное издание

Международное научное периодическое издание по итогам  
международной научно-практической конференции

# ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 19.01.2018 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 12,2. Тираж 500.



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
**АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.

<http://ami.im>

e-mail: [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

+7 347 29 88 999



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 29-12/17 | 01.12.2017

**РЕШЕНИЕ**  
**о проведении**  
**17.01.2018 г.**

**Международной научно-практической конференции**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ**  
**ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В соответствии с планом проведения  
Международных научно-практических конференций  
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав организационного комитета в лице:
  - 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
  - 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент
  - 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук,
  - 4) Алейникова Елена Владимировна, профессор
  - 5) Баишева Зиля Вагизовна, доктор филологических наук, профессор
  - 6) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук, доцент
  - 7) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
  - 8) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
  - 9) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
  - 10) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, доцент
  - 11) Галимова Гузалия Абкадиловна, кандидат экономических наук, доцент
  - 12) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
  - 13) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
  - 14) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
  - 15) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
  - 16) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук,
  - 17) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук,
  - 18) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
  - 19) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
  - 20) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
  - 21) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
  - 22) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук,
  - 23) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук





АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

- 24) Кленина Елена Анатольевна, кандидат философских наук
  - 25) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
  - 26) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
  - 27) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
  - 28) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук,
  - 29) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук,
  - 30) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
  - 31) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
  - 32) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
  - 33) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук,
  - 34) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
  - 35) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук, академик РАЕН
  - 36) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
  - 37) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
  - 38) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
  - 39) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
  - 40) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
  - 41) Venelin Terziev, Professor Dipl. Eng, DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
  - 42) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
  - 43) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
  - 44) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
  - 45) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
  - 46) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
  - 47) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук
3. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав секретариата конференции в лице:
- 1) Киреева М.В.
  - 2) Ганеева Г.М.
  - 3) Носков О.Б.
  - 4) Зырянова М.А.
4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам
5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.
6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте и осуществить почтовую рассылку сборников
7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции

Директор ООО «АМИ»  
Пилипчук И.Н.





## АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001  
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 6-01/18 | 19.01.2018

### **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ** **по итогам Международной научно-практической конференции** **«ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ** **ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»,** **состоявшейся 17 января 2018 г.**

1. 17 января 2018 г. в г. Тюмень состоялась Международная научно-практическая конференция «ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ». Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 67 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 54 статьи.
4. Участниками конференции стали 82 делегата из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана. Всем участникам предоставлены дипломы.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие и конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»



Пилипчук И.Н.