

ISSN 2524-0986

 **iScience**



**АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 10(18)
Часть 1

**Переяслав-Хмельницкий
2016**



XVIII Международная научная конференция

**АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

26-27 октября 2016 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

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

ВЫПУСК 10(18)

Часть 1

Переяслав-Хмельницкий

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

Главный редактор:

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

Редколлегия:

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

Актуальные научные исследования в современном мире: XVIII Междунар. научн. конф., 26-27 октября 2016 г., Переяслав-Хмельницкий. // Сб. научных трудов - Переяслав-Хмельницкий, 2016. - Вып. 10(18), ч. 1 – 159 с.

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

В сборнике представлены результаты актуальных научных исследований ученых, докторантов, преподавателей, аспирантов и студентов - участников Международной научной конференции "**Актуальные научные исследования в современном мире**" (Переяслав-Хмельницкий, 26-27 октября 2016 г.).

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

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Cherovetskyi Oleksii Dmytrovych (Kyiv, Ukraine) A COMPARATIVE ANALYSIS OF C# AND JAVA AS AN INTRODUCTORY PROGRAMMING LANGUAGE FOR INFORMATION TECHNOLOGY STUDENTS.....	6
Джуманова Лейла, Кошербай Анаргуль (Караганда, Казахстан) ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ.....	12
Мельничук Мар'ян Олегович (Ужгород, Україна) СЕРВІС МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ WEB- КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ MICROSOFT.NET	17
Кенжегулов Бекет Зинешович, Молдашева Раушан Нуркожаевна, Нурманова Гулим Алимжановна (Атырау, Казахстан) ГУМАНИТАРЛЫҚ БАҒЫТТАҒЫ САБАҚТАРДА ЖАҢА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕРІ.....	20
Сліпачук Лада (Київ, Україна) СЛАБКІ ЛАНКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ УКРАЇНИ...	26
Тугамбекова Марксиана, Турсынгул Айдана (Караганда, Казахстан) ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ С ПОМОЩЬЮ СЛУЖБ ИНТЕРНЕТА.....	35

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. ТРАНСПОРТ

Абдураманов Абдуманап Абдукаримович, Шарифов Джумахон Мухторович, Абирова Аскар Абашевич, Абдрахманов Рашид Кабдешевич, Матин Айбек Тулеутаевич (Астана, Казахстан) РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НИЗКОНАПОРНОГО ВИХРЕВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА.....	39
Аверченков Андрей Владимирович, Сташкова Ольга Витальевна, Гарбузняк Елена Сергеевна (Брянск, Россия) ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ....	44
Аликулов Д. Е., Желтухин А. В., Бигбутаев Ж. (Ташкент, Республика Узбекистан) СНИЖЕНИЕ ШУМА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ.....	53
Аликулов Д. Е., Желтухин А.В., Бигбутаев Ж. (Ташкент, Республика Узбекистан) ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА ИНСТРУМЕНТА НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	58
Коновалов Александр Васильевич, Горкуша Андрій Михайлович, Горкуша Михайло Андрійович (Житомир, Україна) ОБґРУНТУВАННЯ ВІТРОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ З ПОКРАЩЕНИМИ АЕРОДИНАМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ.....	64

Михалкова Елена Григорьевна, Дубов Антон Геннадьевич (Алматы, Казахстан) ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТИПОВ ПРОВОДОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ГОРОДА СЕМЕЙ.....	70
Копонова Айсулу Шадыбековна, Абдырасулова Рахима Равшанбековна (Бишкек, Кыргызстан) ТРАДИЦИОННАЯ ОДЕЖДА ЖИТЕЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА. ИСТОРИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ БРЮК (ДАМБАЛ, ШАРОВАРЫ).....	77
Мамаджанов Алишер Мамаджанович, Джурраев Аслиддин (Ташкент, Республика Узбекистан) ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО.....	85
Мельник Роман Андрійович, Красниця Тарас Олегович (Львів, Україна) БІОМЕТРИЧНА СИСТЕМА АУТЕНТИФІКАЦІЇ ЗА ВІДБИТКОМ ПАЛЬЦЯ	88
Морозова Надежда Сергеевна (Воронеж, Российская Федерация) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЕСКОЛОВОК С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ВОДЫ.....	92
Муминов Нигмат, Желтухин Андрей, Азизов Салохиддин (Ташкент, Республика Узбекистан) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА.....	96
Николаева Александра Афанасьевна, Иванова Елизавета Альбертовна (Якутск, Республика Саха (Якутия)) К ВОПРОСУ ВЫБОРА КОМПЛЕКСА ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЕЙ.....	100
Ефимова Ольга Николаевна, Казанина Ирина Владимировна, Оралқызы Гаухар (Алматы, Казахстан) ИССЛЕДОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....	105
Павлов Павел Павлович, Фазылзянов Булат Жаудович, Корольков Александр Юрьевич, Соловьева Светлана Игоревна (Казань, Российская Федерация) ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА.....	114
Павлов Павел Павлович, Гараева Альфия Ришатовна, Корольков Александр Юрьевич, Соловьева Светлана Игоревна (Казань, Российская Федерация) ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	117
Саликова Наталья Семеновна, Смаилов Ернур Берикович (Кокшетау, Казахстан) АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО РЕМОНТУ ТЕХНИКИ.....	120
Січкач Іван Борисович (Львів, Україна) АНАЛІЗ АВТОМОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА.....	125

Тураходжаев Н.Д., Желтухин Андрей, Кодиров А. (Ташкент, Республика Узбекистан) ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ МАШИНЫМИ РАЗВЕРТКАМИ БЕЗ КОНИЧЕСКОГО ХВОСТОВИКА.....	130
Федорчук Євдоким Никифорович, Гураль Марія Петрівна (Львів, Україна) ВЕБ-РЕСУРС НАВЧАЛЬНИХ АУДІОМАТЕРІАЛІВ З МОЖЛИВІСТЮ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ.....	135
Шевченко Роман Іванович (Харків, Україна) ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РЕЗЕРВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ПОТОКІВ У ФУНКЦІОНАЛЬНОМУ ПОЛІ МОНІТОРИНГУ У ПЕРЕДУМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ.....	140
СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Omarkulov Kubla Akperleevich, Akimbekov Erlan Toleuovich, Omarkulov Erlan Kublaevich, Akbaeva Riza Akperleevna (Astana, Kazahstan) INTEGRAL EQUATION OF HAMILTON-JACOBI.....	147
Асаналиева Тынчыгул Мукашевна, Мамытбеков Уланбек Кыдырович, Кидибаев Мустафа Мусаевич (Бишкек, Кыргызстан) МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЗА СЧЕТ ДИФФУЗИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА В ПОМЕЩЕНИЯ.....	150
ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ.....	157

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.43

Chepovetskyi Oleksii Dmytrovych
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
(Kyiv, Ukraine)

A COMPARATIVE ANALYSIS OF C# AND JAVA AS AN INTRODUCTORY PROGRAMMING LANGUAGE FOR INFORMATION TECHNOLOGY STUDENTS

Abstract. *Fast technology changes more or less influence teaching of introductory programming courses due to the need for teaching content to be up-to-date. Because the choice of what language to teach first influences many students' first impressions of information technology. The purpose of this paper is to submit analyses based on a comparison on which language is better as the primary language taught as an introductory language for Information Technology students. In this paper I intend to show and compare both C# and Java as appropriate introductory programming languages for IT students. Each language has pros and cons for use in an introductory programming language course; however I make a suggestion as to which is the most optimal choice.*

Keywords: *C#, Java, programming, object-oriented, information technology, introductory course, Microsoft, .NET, Visual Studio.*

Чеповецкий Алексей Дмитриевич
Национальный технический университет Украины
“Киевский Политехнический Институт имени И. Сикорского”
(Киев, Украина)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ C# И JAVA КАК ВВОДНЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТУДЕНТОВ

Аннотация. *Цель данной статьи - предоставить анализ, основан на сравнении на каком языке лучше вести программирование, как основной язык преподается в качестве вступительного языка для студентов информационных технологий. В этой работе я хочу показать и сравнить C# и Java как соответствующие вводные языки программирования для студентов. Каждый язык имеет свои плюсы и минусы для использования в качестве вводного курса языка программирования; однако я вношу предложение о том, что является наиболее оптимальным.*

Ключевые слова: *c#, Java, программирование, объектно-ориентированное, информационные технологии, вводный курс, Майкрософт, визуальная студия.*

With the rapid development of software industry, more and more people want to learn programming languages. Many programming languages exist today: C, C++, Java, C#, Python, JavaScript and so on, there are more than 200 programming languages available. With so many languages, how does a software engineer or an outsourcing company, for example, decide which one to use for a project?

Ideally, choice of a programming language is based on its strengths for performing a certain task – the problem to solve should determine the language to use. But most of the time, the decision is based on the programmer's advanced knowledge of a particular language, which may not always be the best for their specific problem. Also sometimes a language is used because it is the latest and greatest, and this becomes a marketing tool to generate more public-relations interest in a product. However, how does freshman student without previous experience in programming make a decision which one to choose for learning?

In this paper I intend to show and compare both C# and Java as appropriate introductory programming languages for IT students. Each language has advantages and disadvantages for use in an introductory programming language course; however I make a suggestion as to which is the most optimal choice.

Naturally, Java came before C#, and C# was not created in a vacuum. It is quite natural that C# learned from both the strengths and weaknesses of Java, just as Java learned from Objective-C, which learned from C. So, C# should be different than Java. If Java were perfect, then there would have been no reason to create C#. If C# is perfect, then there is no reason to create any new programming language. The job would then be done. However, the future is unclear, and both C# and Java are good object-oriented programming languages in the present, so they beg to be compared [1].

C# and Java are actually quite similar, from an application developer's perspective. Both Java and C# are object-oriented programming languages with syntax and functional specifications very similar to those of C++. All classes in Java and C# descend from a root class named "object". Both languages support single-inheritance from classes, but multiple-inheritance from "interfaces", a concept introduced to Object-Oriented Programming (OOP) with the release of Java.

Both languages utilize a "garbage collector" to ease the burden of memory management on programmers.

Some other features C# and Java hold in common:

- Reflection for type information discovery.
- Source code is compiled to an intermediate bytecode.
- Just-in-Time (JIT) compilation compiles bytecode into native code.
- Everything must be in a class — no global functions or data.
- Security for restricting access to resources.
- Exceptions for error handling.
- Packages/namespaces for preventing type collision.
- Code comments as documentation.
- Arrays are bounds checked.
- GUI, networking, and threading support.
- No uninitialized variables.
- No pointers.
- No header files [2].

C# is designed for programming the Microsoft.NET Framework. C# is a combination of all the other programming languages in an almost perfect balance. C# is a pure object-oriented language. The concise syntax of C is also added to it. C# syntax is more similar to Java rather than to C++. Pointer memory management in C# is not a problem anymore because the garbage collector takes care of this, much like Java. The relational database management system such as MySQL, Oracle, and Microsoft SQL Server can work with C# by the simple connection procedures.

On the other hand, C# has the disadvantages. C# is not flexible. C# depends greatly on .NET framework. Without the component in the .NET framework, C# is difficult to implement.

Programming with C# can reduce the period of the application development significantly. Furthermore C# is also very suitable for the development of web application because C# consists of a large framework of pre-developed components which can simplify the code of web applications.

Java is a pure object-oriented programming language. It makes modular programs available in order to reuse the code. Java is open source. People can use it for free. It is also platform-independent, which is one of the most significant advantages of Java.

Programs written in Java can easily move from one computer system to another.

Java also has some disadvantages. Java is a memory-consuming programming

language. Java is slow because it has an extra layer between the systems and the programs. The extra layer is Java Virtual Machine (JVM). Anything done by the Java programs has to be executed by the Java Virtual Machine. Then it makes the system to do the actual instructions [3].

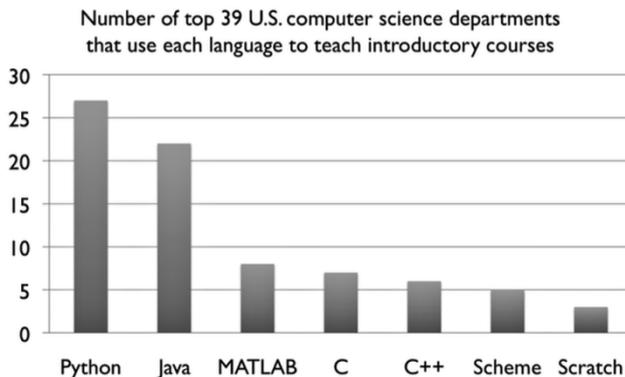
As we see, C# and Java are similar in many ways while they also have some differences. If they didn't, there would have been no reason to develop C# at all, since Java has been around longer.

Some researches give us data about what programming language students of Information Technology around the world learn on their introductory course in university.

Mason et al. (2012) published results of their survey in 2010 which covered 28 Australian universities and 44 introductory programming curricula. It was stated that 20 various programming languages were taught among which the most common was Java (36%), following Python (19%) and C (12%). Considering the results of the previous 2003 and 2006 surveys, they noticed a trend of slight usage decrease of the Java (from 40% to 36%) and C++ (from 14% to 7%). The biggest breakthrough was done by Python, which was statistically insignificant in previous surveys. Most popular IDE's used in first programming courses were Visual Studio (28%) and BlueJ (18%) [4].

According to research made by Philip Guo, an assistant professor of cognitive science at UC San Diego, published in July 2014, Python is the most popular language for teaching introductory computer science courses at 39 top (as ranked by U.S. News in 2014) U.S. departments. Author claims that eight of the top 10 CS departments (80%), and 27 of the top 39 (69%), teach Python in introductory CS0 or CS1 courses. Python is the most popular language in this list. It narrowly

surpassed Java, which has been the dominant introductory teaching language over the past decade [5].



Analysis done by Philip Guo (www.pgbovine.net) in July 2014, last updated 2014-07-29

In research made in 2016 by Veljko Aleksić and Mirjana Ivanović from Vilnius University authors introduce the data about which programming languages are mainly taught at European tertiary education institutions, especially in introductory programming courses. The research sample consisted of 143 European representative universities out of 35 countries. In total, 218 faculties with 715 study programmes and 1019 programming subjects were included in the analysis.

It was concluded that three programming languages have the leading role: C (30.6%), C++ (21.9%) and Java (20.7%).

Key finding of the research is that introductory programming language that was most often taught in the 1st semester is C (45.7%), followed by C++ (15%), Java (8.3%), Pascal (7.7%) and Python (5.6%). Although C++ is the language of choice of most (32.8%) 2nd semester curricula's, there still was a significant share of courses that taught C (28.9%) and Java (16.1%). Java is clearly the most common programming language in 3rd and 4th semester, represented in 39% and 35% of the courses, respectively [4].

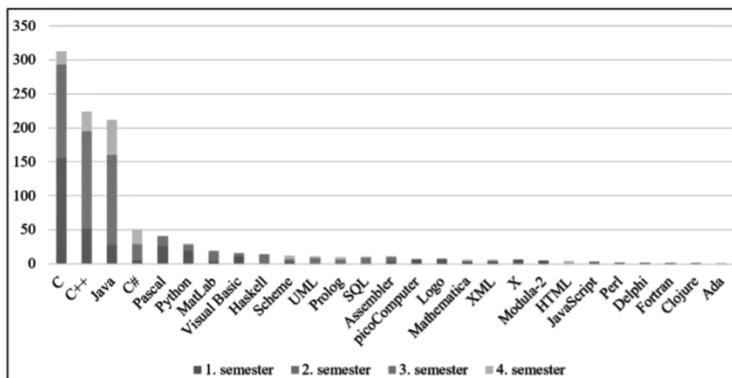


Fig. 1. Programming language structure at European universities.

As we see, most U.S. universities as well as most Australian universities prefer teaching Python and Java as introductory course for Information Technology students. On the other hand, in European universities C and C++ are most often taught in the 1st semester.

Despite a number of studies in the area of identifying, analyzing and determining the usage of “proper” programming language for the implementation of introductory programming courses, there is a little systematic evidence to support any practical and particular solution. Moreover, most programming languages are designed for the industry – not for teaching, hence the choice of the “proper” educational programming language is difficult.

Nowadays, we see decreasing of popularity of Java (from 40% to 36%) and C++ (from 14% to 7%) as first programming language in Australian universities, according to 2010 survey. And it seems to become a trend. Also, it is easy to notice the breakthrough of Python instead in last few years.

I believe that C# will have similar success as Python due to its benefits, at least in European universities in the nearest future. It has all chances to replace C++ or Java in introductory courses in universities. C# is Microsoft newest programming language released as a subset of the.NET platform. C# is “the youngest” in comparison with most popular C, C++, Java, Python languages. The.NET platform is built on a Common Language Runtime (CLR), similar to Java Virtual Machine (JVM), with a set of libraries that can be exploited by a wide variety of languages. In turn, it is possible to compile code written in different languages. The C# language was built with the experience and familiarity of many languages, mainly Java and C++.

Nowadays, C# popularity is higher than ever. C# was named the programming language of 2012 by the Popularity of Programming Language (PYPL) index. According to PYPL, C#'s popularity grew by 2.3% in 2012—more than any other programming language. Microsoft is the most powerful software company in the world, and its Windows family of operating systems is deeply rooted

as the most popular operating systems among end-users. Microsoft released Windows 10 OS in 2015 and Windows Phone OS in 2011 that undoubtedly caused the growth of popularity of C#. It is most suitable language to write applications for the above OS's and, on the whole, can be applied to the application development because C# is a rapid application development (RAD) language.

Many universities have adopted or are still debating whether to introduce objects from the very beginning in the first programming language course. Some universities have switched from C++ to Java due to the complex nature of C++ at the beginners' level while others are planning to do so. With the introduction of C#, it seems appropriate to evaluate both of these languages and see what each has to offer. C++, from which Java and C# have borrowed a lot, is also an object-oriented language, but is much more difficult and can cause confusion when objects are introduced in an introductory level programming course. In addition, a lot of work is required to implement objects in C++. On the other hand, Java and C# both permit the creation of objects in a more natural way without being hindered by details. Both languages are accompanied by a rich collection of libraries that can be used immediately. Java and C# are strongly-typed and object-oriented as well. Furthermore, it is very important to introduce the programming concepts using a language that is easy to understand in the beginning courses. [6] And C# seems to be better in this case.

Due to the similarities of C# and Java, the predominance of the Windows operating system in the world of business, and the ease of creating programmes for Windows with C#, it can be recommended to be the programming language. Not only will this give students a head start in creating Windows-based applications, but also will give them a strong background in OOP. Also, those students who wish to develop Java programs will easily be able to do so, given their exposure to C#. In addition, Visual Studio considered to be one of the best IDE's. Tools like Xamarin Studio and the Mono framework allow to write C# apps for mobile, Mac, Linux, etc..NET can be used to work with Arduino.

Consequently, students who have learnt C# in their introductory course have great possibilities to try themselves in real projects, using advanced technology.

REFERENCES

1. www.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms836794.aspx
2. Marc Eaddy. C# Versus Java, Dr Dobb's Journal (Feb 2001)
3. Hao Chen. Comparative Study of C, C++, C# and Java Programming Languages
4. Informatics in Education, 2016, Vol. 15, No. 2, 163–182
5. Philip Guo. Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities, July 7, 2014. www.cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-u-s-universities/fulltext
6. Shyamal Suhana Chandra, Kailash Chandra. A comparison of Java and C#

УДК 512.122

Джуманова Лейла, Кошербай Анаргуль
Карагандинский государственный технический университет
(Караганда, Казахстан)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные технологии, используемые в обучении иностранным языкам. Широко известна эффективность использования Интернет технологии в современном учебном процессе. В этой статье дана полезная информация для обучения учащихся иностранному языку, так как Интернет обладает колоссальными информационными возможностями и впечатляющими услугами.

Ключевые слова: мультимедийные средства обучения, парадигма обучения, коммуникативная деятельность студентов, интенсификация самостоятельной работы.

Dzhumanova Leila, Kusherbai Anargul
Karaganda State Technical University
(Karaganda, Kazakstan)

INNOVATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING OF FOREIGN LANGUAGES

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

Keywords: multi-media means of teaching, paradigm of teaching, communicative activity of students, intensification of self- work.

Обучение иностранным языкам невозможно представить без использования мультимедийных средств обучения. Возможность иллюстрирования реального процесса общения на английском языке, необходимость приближения образовательной среды к реальным условиям функционирования изучаемого языка и культуры, безусловно, являются актуальными задачами методики обучения иностранным языкам.

XXI век - век информатизации вносит свои коррективы в традиционное преподавание языков. Использование компьютерных технологий при обучении в наше время имеет огромное значение, благодаря новым возможностям. Внедрение новых информационных и коммуникативных технологий расширяет доступ к образованию, формирует систему открытого образования, изменяет

представление о квалифицированных характеристиках, которыми должен обладать современный дипломированный специалист [1, с. 215].

Наиболее значительная группа преимуществ заключается в методических достоинствах компьютерного обучения. Например, преподаватели используют способность компьютера моментально реагировать на введенную информацию для создания простейших обучающих программ в виде упражнений. Технические преимущества обучения английскому языку при помощи мультимедиа состоят в том, что звуковые карты позволяют пользователю записать свою речь, а затем прослушать и сравнить ее с произношением носителей языка. Графические возможности компьютера могут представить любой вид деятельности в виде картинок или анимации. Это особенно важно при ознакомлении с новой лексикой, так как изображения на мониторе позволяют ассоциировать фразу на английском языке непосредственно с действием, а не с фразой на родном языке. Более того, мультимедиа являются прекрасным средством интерактивного общения между различными языковыми группами, что особенно ярко проявляется при применении компьютерной сети. Это может быть как локальная сеть, соединяющая несколько машин в одном учебном заведении, так и Интернет - глобальная сеть, объединяющая миллионы пользователей по всему миру [2, с. 178].

Перечисленные достоинства позволяют сделать вывод о том, что средства мультимедиа обладают очень большим потенциалом при обучении устной иноязычной речи. Благодаря оптимальному сочетанию возможностей целого ряда технических средств обучения (лингвфонного кабинета, видеофильмов, телевидения, радио, газет, журналов, книг, библиографических справочников, телефона) и обладая дополнительными возможностями (интерактивность, графические возможности и т.д.), мультимедиа представляют практически безграничные возможности для обучения и самообучения.

В последнее время в системе казахстанского образования наблюдается тенденция смены парадигмы обучения, согласно которой высшая школа переходит от передачи студентам знаний в готовом виде к организации и управлению их самостоятельной учебно-познавательной деятельностью. Сегодняшние требования к образованию, где самостоятельная работа студентов является основной, заставляют высшую школу применять способствующие активному процессу обучения учебные методы и формы организации работы, которые развивают умение учиться, находить необходимую информацию, использовать различные информационные источники и развивать познавательную самостоятельность обучаемых [3, с. 96].

Современная педагогическая наука стремится к использованию новых технологий в обучении. Упомянутые выше интерактивные медиа также получают свое достойное применение. Большинство самых разнообразных интерактивных учебных компьютерных программ по изучению английского языка нацелено на самостоятельную проработку фонетических и грамматических аспектов и доведение их до автоматизма в употреблении. Особенности этих программ являются интерактивные диалоги, системы распознавания речи и визуализации произношения, анимированные ролики,

демонстрирующие артикуляцию звуков, упражнения для развития всех видов речевых навыков, видеосюжеты с переводом, отслеживание собственных результатов обучения [4, с. 46].

Поскольку целью обучения английскому языку является коммуникативная деятельность студентов, то есть практическое владение языком, в задачи преподавателя входит активизировать деятельность каждого студента в процессе обучения, создать ситуации для их творческой активности. Использование современных средств таких, как информационные программы и интернет - технологии, а также обучение в сотрудничестве и проектная методика позволяют решать эти задачи [5, с. 57].

Так, в качестве интернет-источников, которые могут прийти на помощь преподавателю иностранных языков в организации самостоятельной работы, можно отметить вещательные, интерактивные и поисковые интернет ресурсы, на которых можно получить познавательную информацию, обучающие материалы и условия, способствующие формированию профессиональной компетенции будущих специалистов [6, с. 42].

Уже сегодня мы имеем уникального помощника, позволяющего приблизить лучших преподавателей из любых стран через созданные ими программные продукты. Интенсификация процесса перехода к информационному обществу, связанная с широким внедрением новых информационных технологий и компьютерных средств телекоммуникации, обуславливает необходимость разработки иных форм и методов преподавания иностранных языков.

Использование наряду с традиционной технологией обучения возможностей новых информационных технологий может помочь преподавателю в подборе более интересного и разнообразного учебного материала, осуществить дифференцированный подход к каждому из студентов, и тем самым способствовать лучшему усвоению студентами необходимых знаний и навыков.

Среди различных видов инноваций, как показали результаты социологического исследования, проведенного в вузах СНГ, преподавателям наиболее знакомо обучение с помощью использования мультимедийных средств (66.7%) [7, с. 12].

Технология мультимедиа (англ. multi-много и media-среда) рассматривается как информационная технология обучения, интегрирующая аудиовизуальную информацию нескольких сред (текст, аудио, видео, графика, анимация и др.), реализующая интерактивный диалог пользователя с системой и разнообразные формы самостоятельной деятельности.

Использование мультимедийных технологий в процессе обучения позволяет: совершенствовать процесс органического сочетания традиционных форм и методов образования с инновационными; реализовывать обучающую, информационную, игровую, моделирующую, конструирующую и аналитическую функции; выполнять такие обще дидактические принципы как наглядность, доступность, посильная трудность, системность, переход от обучения к самообразованию, положительный эмоциональный фон обучения, связь теории с практикой. Кроме того, мультимедийные технологии поддерживаются мультимедийными программами, энциклопедиями, словарями и специальными информационными образовательными средами,

созданными для познания целостного окружающего мира в контексте его компьютерного проектирования, моделирования и конструирования.

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

1. Являются педагогическим средством постоянного совершенствования содержания и методов воспитания в современных условиях.

2. Дают возможность выявить и поддерживать студентов с лингвистическими способностями.

3. Представляют собой основу дистанционного обучения.

4. Обеспечивают доступ к передовым методам воспитания и обучения широкой педагогической обществу благодаря всемирной сети Internet и разветвленной коммуникационной сети.

5. Создают искусственную языковую среду, позволяют обеспечить изучение иностранного языка (ИЯ) в индивидуальном темпе, повысить самостоятельность и ответственность студента, организовать обучение ИЯ для всех возрастных групп, выстроить обучение ИЯ в соответствии с интересами, целями учащегося, ввести в обучение ИЯ межкультурный компонент.

6. Мультимедийными технологиями представляются новые и, по-видимому, безграничные возможности создания средств изобразительной наглядности [8, с. 88].

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

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

1) недостаточная готовность существующей системы образования к активному использованию мультимедийных технологий, интеграции их в педагогический процесс и его организация на базе данных технологий;

2) дефицит квалифицированных разработчиков;

3) отсутствие развитой методологии построения мультимедиа технологий;

4) недостаток финансовых средств на создание и широкое внедрение технологий мультимедиа;

5) не разработан аппарат оценки.

Для того, чтобы внедрить мультимедийные технологии в процесс обучения, необходимы, в первую очередь, условия для педагогически и методически обоснованного применения мультимедийных технологий. Вопрос интеграции Интернета в образование и, в частности, применение его в обучении иностранным языкам в настоящее время достаточно актуален [9, с. 98].

На данный момент большинство школ и университетов в нашей стране оснащены мультимедийными кабинетами английского языка. Эти кабинеты располагают компьютером, проектором и интерактивной доской [10].

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

Однако, к сожалению, в настоящее время использование мультимедиа в целях интенсификации самостоятельной работы при изучении иностранного языка сдерживается в значительной степени дороговизной компьютерной техники, а также отсутствием достаточного количества теоретически обоснованных и экспериментально проверенных компьютерных программ, предназначенных для самостоятельной работы при обучении иностранному языку.

В целом же в настоящий момент сложилась ситуация, когда, с одной стороны, имеется небольшое количество теоретических исследований, не получивших широкого внедрения в практику, а, с другой, - масса разрозненных программ, не имеющих под собой серьезной теоретической базы.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Современные информационные технологии в образовании. Роберт И.В. – Москва, Школа-Пресс, 1994.-215 с.
2. Benefits and drawbacks of controlled laboratory studies of second language acquisition. Yang L.R. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. - 173-193 с.
3. Проблемы применения мультимедийных технологий в высшей школе // Высокие технологии в педагогическом процессе: тезисы докладов межвузовской научно-методической конференции преподавателей вузов, ученых и специалистов. Фролова Н.Х. - Н.Новгород, ВГПИ, 2000. - 96-98 с.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Полат Е.С. – Москва, Просвещение, 2000. - 45-46 с.
5. Что такое Интернет? Информационные и коммуникационные технологии в образовании.// Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Кузьменко М.А. и т.д. Информатика и образование. - № 5, 7. -1998.- 56-57с.
6. Джуманова Л.С., Тулегенова М.К. Применение мультимедийных технологий в обучении иностранным языкам // Научный журнал «Austrian Journal of Humanities and Social Sciences», Volume 1. ISSN 2310 – 5593. 2014. - № 1. – С. 142.
7. Компьютеризированный учебник-основа новой информационно-педагогической технологии.// Педагогика. Глазов Б.И. Ловцов Д.А. - № 6. 1995. - 12-13 с.
8. Коммуникативный метод обучения иностранному говорению.- Пассов Е.И. Москва, Просвещение, 1991. - 88-89 с.
9. Инновационные технологии на уроках иностранного языка. Полат Е.С. Журнал «Иностранные языки в школе», № 3. 2001, 97-98 с.

УДК 004.4

Мельничук Мар'ян Олегович
Державний вищий навчальний заклад
"Ужгородський національний університет"
(Ужгород, Україна)

СЕРВІС МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ WEB-КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ MICROSOFT.NET

Анотація. У роботі проведено аналіз існуючих підходів, за допомогою яких можливо проводити моніторинг активності web-користувачів. Описано архітектурні особливості інструментів, виділені основні переваги та недоліки з точки зору функціональності та зручності використання. Розглянуто практичну можливість реалізації власного сервісу для моніторингу та аналізу активності.

Ключові слова: аналіз, трафік, моніторинг, сніфер.

Мельничук Мар'ян Олегович
Государственное высшее учебное заведение
"Ужгородский национальный университет"
(Ужгород, Украина)

СЕРВИС МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ WEB- ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ MICROSOFT.NET

Аннотация. В работе проведен анализ существующих подходов, с помощью которых возможно проводить мониторинг активности веб-пользователей. Описаны архитектурные особенности инструментов, выделены основные преимущества и недостатки с точки зрения функциональности и удобства использования. Рассмотрено практическую возможность реализации собственного сервиса для мониторинга и анализа активности.

Ключевые слова: анализ, трафик, мониторинг, снифер.

Melnychuk Marian O.
State higher educational institution "Uzhhorod national University"
(Uzhhorod, Ukraine)

SERVICE MONITORING AND ANALYSIS ACTIVITY OF WEB USERS USING THE TECHNOLOGY MICROSOFT.NET

Abstract. This article analyzed current approaches, which provide acceptable level of monitor activity of web-users. Architecture of each analyzer is given. Highs and lows are also underlined from the points of functionality and usability. Practical implementation of own service for monitoring and analysis activities has also been considered.

Keywords: analyse, network traffic, monitoring, sniffer.

Одним з актуальних наукових завдань в даний час є аналіз (і подальше прогнозування) структури трафіку в сучасних мультисервісних мережах. Для вирішення цього завдання необхідний збір і подальший аналіз різноманітної статистики (швидкість, обсяги переданих даних і т.д.) в діючих мережах. Збір такої статистики в тому чи іншому вигляді можливий різними програмними засобами. Однак існує набір додаткових параметрів і налаштувань, які виявляються дуже важливими при практичному використанні різних засобів.

Аналізатор трафіку — програма або програмно-апаратний пристрій, призначений для перехоплення і подальшого аналізу, або тільки аналізу мережного трафіку, призначеного для інших вузлів.

Моніторинг трафіку є важливим для ефективного управління мережею. Він є джерелом інформації про функціонування корпоративних додатків, які враховуються при розподілі коштів, плануванні обчислювальних потужностей, визначенні та локалізації відмов, вирішенні питань безпеки.

Деякі десятиліття тому моніторинг трафіку був відносно простим завданням. Як правило, комп'ютери об'єднувалися в мережу на основі шинної топології, тобто мали середовище передачі. Це дозволяло під'єднати до мережі єдиний пристрій, за допомогою якого можна було стежити за всім трафіком. Однак вимоги до підвищення пропускної здатності мережі та розвиток технологій комутації пакетів, що викликало падіння цін на комутатори і маршрутизатори, зумовили швидкий перехід від середовища передачі по високосегментованим топологіям. Загальний трафік вже не можна побачити з однієї точки. Для отримання повної картини потрібно виконувати моніторинг кожного порту. Використання з'єднань типу «точка-точка» робить незручним підключення приладів, та й знадобилося б надто велика їх кількість для прослуховування всіх портів, що перетворюється в надто дороге завдання. До того ж самі комутатори і маршрутизатори мають складну архітектуру, і швидкість обробки і передачі пакетів стає важливим фактором, що визначає продуктивність мережі.

Аналізатори мережевих пакетів, або сніффери, спочатку були розроблені як засіб вирішення мережевих проблем. Вони вміють перехоплювати, інтерпретувати і зберігати для подальшого аналізу пакети, що передаються по мережі. З одного боку, це дозволяє системним адміністраторам і інженерам служби технічної підтримки спостерігати за тим, як дані передаються по мережі, діагностувати і усувати виникаючі проблеми. У цьому сенсі пакетні сніффери представляють собою потужний інструмент діагностики мережевих проблем. З іншого боку, як і багато інших потужних засобів, спочатку призначалися для адміністрування, з плином часу сніффери стали застосовуватися абсолютно для інших цілей. Дійсно, сніффер в руках зловмисника це досить небезпечний засіб і може використовуватися для заволодіння паролями та іншої конфіденційної інформації. Однак не варто думати, що сніффери — це магічний інструмент, за допомогою якого будь-який хакер зможе легко переглядати конфіденційну інформацію, передану по мережі.

Сніффер — це програма, яка працює на рівні мережного адаптера *NIC* (*Network Interface Card*) (канальний рівень) і прихованим чином перехоплює весь трафік. Оскільки сніффери працюють на каналному рівні моделі *OSI*, вони не повинні працювати за правилами протоколів більш високого рівня.

Сніфтери обходять механізми фільтрації (адреси, порти і т.д.), які драйвери *Ethernet* і стек *TCP / IP* використовують для інтерпретації даних. Пакетні сніфтери захоплюють з дроту все, що по нього приходить. Сніфтери можуть зберігати кадри в довільному форматі і пізніше розшифрувати їх, щоб розкрити інформацію більш високого рівня, заховану всередині.

Весь перехоплений трафік передається декодерами пакетів, який ідентифікує і розщеплює пакети по відповідним рівням ієрархії. Залежно від можливостей конкретного сніфтер представлена інформація про пакети може згодом додатково аналізуватися і фільтруватися.

На даний момент створено досить багато програмного забезпечення для прослуховування трафіку. Найбільш відомий з них: *Wireshark*. Завдання не є створення аналогу, а програми для перехоплення трафіку шляхом простого «прослуховування» мережевого інтерфейсу. Програма не буде використовуватись, щоб займатися зломом і перехоплювати чужий трафік. Потрібно всього лише переглядати і аналізувати трафік, який проходить через власний хост.

Це необхідно у наступних випадках:

1. Дивитися поточний потік трафіку через мережеве з'єднання (вхідний / вихідний / всього).
2. Перенаправляти трафік для подальшого аналізу на інший хост.
3. Теоретично, можна спробувати застосувати його для злому *WiFi*-мережі.

На відміну від *Wireshark*, який базується на бібліотеці *libpcap/WinPcap*, даний аналізатор не використовуватиме цей драйвер. У ньому взагалі не буде драйвера, і власного *NDIS*. Він буде просто пасивним спостерігачем, що використовуватиме тільки бібліотеку *WinSock*. Використання драйвера в даному випадку не потрібне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабенко Г.В. Анализ современных угроз безопасности информации, возникающих при сетевом взаимодействии, 2010. №2. – С. 149-152.
2. Бабенко Г.В. Систематизация методов анализа сетевых взаимодействий // Наука- Поиск, 2010. С. 56-58.
3. Олифер В.Г. Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 4-е изд. С.-Пб.: "Питер", 2010. 944 с.
4. Хогдал Дж. Скотт. Анализ и диагностика компьютерных сетей. AddisonWesley Longman, Inc., 2000.

УДК 378(075.8): 316.6

Кенжегулов Бекет Зинешович, Молдашева Раушан Нуркожаевна,
Нурманова Гулим Алимжановна
Атырауский государственный университет имени Х. Досмухамедова
(Атырау, Казахстан)

ГУМАНИТАРЛЫҚ БАҒЫТТАҒЫ САБАҚТАРДА ЖАҢА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҒ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕРІ

Түйін. *Инновациялық технологияны білім жүйесіне енгізу үрдісі әр түрлі пәндік ауқымдағы информатиканың интеграциясын түсіндіреді. Ол білім алушылардың сана түсінігін заманауи қоғамдағы ақпараттандыру үрдісін қалыптастырады.*

Кілтті сөздер: *Инновация, ақпараттандыру, жаңа технология, интерактивті тақта, электронды оқулық.*

Кенжегулов Бекет Зинешович, Молдашева Раушан Нуркожаевна,
Нурманова Гулим Алимжановна
Атырауский государственный университет имени Х.Досмухамедова
(Атырау, Казахстан)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ГУМАНИТАРНОГО ЦИКЛА

Аннотация. *Внедрение инновационной технологии в содержание образовательного процесса подразумевает интеграцию различных предметных областей с информатикой, что ведет к информатизации сознания обучающихся и пониманию ими процессов информатизации в современном обществе.*

Ключевые слова: *инновация, информация, новые технологии, интерактивные доски, электронные учебники.*

Kenzhegul Becket, Moldasheva Raushan, Nurmanova Gulim
Atyrau State University H. Dosmukhamedov
(Atyrau, Kazakhstan)

SCIENTIFIC BASIS FOR THE USE OF NEW INNOVATIVE TECHNOLOGIES AT LESSONS OF A HUMANITARIAN CYCLE

Abstract. *Introduction of innovative technology in the content of educational process means integration of various subject domains with informatics that conducts to informatization of consciousness trained and to understanding them processes of informatization in modern society.*

Keywords: *Innovation, information, new technologies, interactive whiteboards, electronic textbooks.*

Егеменді еліміздің тірегі - білімді ұрпақ. Жаңа кезеңге бет бұру оңай емес. Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңында: «Білім беру

жүйесінің басты міндеті - ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу» - деп білім беру жүйесін одан әрі дамыту міндеттерін көздейді [1]. Бұл міндеттерді шешу үшін, әрбір білім беру мекемедегі ұжымының, әрбір мұғалімнің күнделікті ізденісі арқылы, барлық жаңалықтар мен қайта құру, өзгерістерге батыл жол ашарлық жаңа практикаға, жаңа қарым - қатынасқа өту қажеттігі туындайды. Осы жайттарды ескере отырып қазіргідей жаһандану дәуірінде сабақ үдерісінде жаңа инновациялық технологияларды қолдана отырып сабақ өткізу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. «Білім берудегі АКТ» ұғымы «оқытудың жаңа ақпараттық технологиялары», «қазіргі ақпараттық оқыту технологиялары», «компьютерлік оқыту технологиялары» және т.б., тіркестермен тығыз байланысты. Мектеп оқушылығын жаңа ақпараттық технологиялармен қаруландыру - бүгінгі күннің талабына айналғаны сөзсіз.

Қазіргі кезде біздің қоғамымыз дамудың жаңа кезеңіне көшіп келеді, бұл кезең - ақпараттық кезең, яғни компьютерлік техника мен оған байланысты барлық ақпараттық - коммуникациялық технологиялар (АКТ) педагогтар қызметінің барлық салаларына кірігіп, оның табиғи ортасына айналып отыр. Сонымен бірге, қоғам өмірінің ақпараттануы және компьютерлік техника құралдарының кеңінен таралуы білім берудің мазмұнына ғана үлкен әсерін тигізіп қоймайды, ол оқу-тәрбие үрдісінің нысандары мен әдістеріне де ықпал етіп отыр. Мұндай оқыту әдістері мен нысандары «білім берудегі АКТ» деген атау алды.

Біз «білім берудегі АКТ» ұғымымен тығыз байланыста қолданылатын синонимдік технологиялық тіркестерге назар аудардық. Олар: «оқытудың жаңа ақпараттық технологиялары», «қазіргі ақпараттық оқыту технологиялары», «білім берудің жаңа ақпараттық технологиялары», «компьютерлік оқыту технологиялары», «оқытудың электронды - коммуникативтік жүйелері, құралдары мен технологиясы» және т.б.

Алайда күні бүгінге дейін аталған ұғымдар педагогикалық әдебиет пен тәжірибеде толық ашылмай келеді. В.М. Монаховтың, Н.В. Апатованың, В. Гузеевтің, А.А. Кузнецовтың, Д.Ш. Матростың, Н.М. Бойконың, Т.А. Сергееваның, В.А. Латышевтің, А.В. Соловьевтің, Г.Н. Александровтың, В.В. Поповтың, Е.К. Хеннердің және тағы басқа ғалымдардың жұмыстарында оларға талдау жасалып, мазмұны қарастырылды. Олардың мәні: бағдарламалық жасау (өзірлеме) идеясының пайда болуымен, компьютерлерді қолдану саласының кеңеюімен және олардың жетілдіріле түсуімен бірге бағдарламалық жасау (өзірлеме) ұғымы да өзгеріп келеді, оның тарихы кодтаудан басталып, бағдарламалау жүйесі арқылы тар мағыналы ұғымдардан (мониторлық жүйе, ақпараттық жүйелер және т.б.) жалпы ұғымға дейін (ақпараттық технология) қамтиды.

Дәстүрлі оқытудың репродуктивті-иллюстративті технологиясы үш маңызды құраушыдан тұратыны белгілі. Олар: үйретуші, үйренуші және оқу материалы. Осы үш құраушының өзара іс-әрекеті педагогикалық үрдісті айқындайтын болса, оның негізіне осы жүйедегі үш құраушының арасындағы ақпаратпен алмасу алынады. Алайда мұндай оқытуда білім беру қызметкері

оқу үрдісінің барысы туралы шағын ақпаратты ғана иеленеді де, оны жедел түрде басқара алмайды. Себебі мұндай педагогикалық жүйеде құраушылар арасындағы кері байланыс өте әлсіз немесе ол мүлдем болмайды.

АКТ мынадай өзара байланысты құраушылардан тұрады: үйретуші, тиісті бағдарламалармен қамтамасыз етілген компьютер, үйренуші және оқу материалы.

Мұндай жүйеде бірнеше құраушылардың өзара әрекеті (ақпаратпен алмасу) жүзеге асырылады: сценарист (теориялық материалды өңдеген және педагогикалық сценарий жазған адам); оқытудың бағдарламалық құралдарын әзірлеуші адам (программист); үйретуші (жүйені талдаумен және түзетумен айналысады); үйренуші (берілетін ақпаратты қабылдаушы және түсіндіруші); үйренушілердің үйрену, бейімделу деңгейін бағалау және талдау, оқыту үрдісін түзету мүмкіндігі бар компьютер; оқу және анықтамалық ақпаратты иллюстрациялау және манипуляциялау мүмкіндігі бар оқытудың қазіргі техникалық құралдары.

Педагогтардың АКТ пайдалану қызметі дайындығына сүйене отырып, біз мыналарды байқадық:

- педагогтардың компьютерлік техниканы пайдалану қызығушылықтарының атқандығы;

- оқыту құралдары ретіндегі компьютерлік техниканы пайдаланудың ең маңызды психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін сақтау. Мұндай ерекшеліктерге мыналар жатады: а) осы оқыту құралын пайдаланудың педагогикалық тұрғыдан тиімділігі; б) үйренушілердің оқу-танымдық қызметін ұйымдастырудың тиімді тәсілдері (компьютерлік техниканың жеке-маңызды қызмет құрылымына кіруі, үйренуші мен компьютерлік техниканың ұтымды диалогын орнату, өзіндік қызметті дамыту арқылы оқу-танымдық қызметті жандандыру, оқу үрдісін өзбетімен бақылауды ұйымдастыру, компьютерлік техникамен өзара іс-қимыл барысында үйренушілердің шығармашылық дағдыларын қалыптастыру;

- педагогтарды жалпы мәдени, психологиялық-педагогикалық, пәндік және кәсіби-педагогикалық даярлау үрдісінде АКТ-ны кешенді пайдалану.

Ғалымдар мен зерттеушілер В.В. Семеновтың, Т.В. Васильеваның, В.В. Рубцовтың және тағы басқалардың түрлі пікірлерін зерттей келе, оқыту үрдісінде компьютер атқаратын функциялардың барлық жиынтығын екі топқа бөлуге болады:

- Үйренушілердің оқу қызметіне байланысты функциялар;

- Өлеуметтік маңызы бар функциялар.

Бірінші топқа мынадай негізгі функциялар жатады: коммуникативтік, танымдық, білімдік, құндылықты - бағдарлаушы, диагностикалық. Екінші топты мынадай маңызды функциялар құрайды: ізгіліктілік, басқарушылық, теңестірушілік, оңтайландырушылық, оңалтушылық, көңіл көтеруші-тыныштандырушылық.

Оқу үрдісіндегі компьютердің алатын орны үйретуші бағдарламаның типіне сәйкес айқындалады. Арнайы әдебиеттерді талдаудың негізінде біз мынаны анықтадық: бірқатар үйретуші бағдарламалар білім мен дағдыларды бекітуге арналған. Басқалары жаңа ұғымдарды меңгертуді мақсат етеді. Оның үстіне, «қатысушылардың» өздеріне жаңалықтар ашу мүмкіндігін беретін бағдарламалар да бар, бұл тұста, компьютер көркемдік тәрбие жұмысында

ерекшеленеді. Сонымен қатар, проблемалық оқытуды жүзеге асыратын үйретуші бағдарламалардың мүмкіндіктері мол, олар еңбекке және кәсіби оқыту ісінде нақты жағдайларды модельдеп, талдай отырып, үлкен пайдасын тигізеді. Себебі олар еп-дағдыларды қалыптастыруға, түрлі жағдайларда объективті шешімдер қабылдауға ықпал етеді.

Бұл жағдайда оқыту жүйесіндегі негізгі байланыстарды ескерсек, оқу үрдісін ұйымдастыруда мынадай жоспарды басшылыққа алған жөн:

- компьютерді пайдалану мақсаттарын айқындау;
- бағдарламалық жасауды (өзірлемені) сәйкесінше таңдау;
- әдістемелік көмек беретін материалдарды даярлау;
- үйренушілер топтарын ұйымдастыру;
- оқу кестесін құрастыру, компьютерді пайдалану уақытын бөлу;
- компьютердегі бақылау жұмыстарын пайдаланып немесе компьютерден тыс бақылау жүргізе отырып, тұрақты үзіліс кезеңдерінде үйренушілерге тексерулер ұйымдастырып отыру;
- енгізіліп отырған компьютерлік үйретуші бағдарламалардың табысты қолданылуын бағалап отыру;
- курс бойынша қорытынды емтихан (бақылау, курстық және т.б. жұмыстар жүргізу) алу.

АКТ пайдалана отырып өткізілетін сабақты (мейлі ол қашықтықтан оқыту болсын) әдістемелік қамтамасыз етуге қойылатын негізгі шарттардың бірі оқу материалын алдын ала жоспарлау, оқу үрдісінің тиімділігін арттыру үшін бағдарламалық құралдарды пайдалану мүмкіндіктерін және оны пайдаланудың бағыттарын көрсету болып табылады.

Тәжірибе көрсеткендей, АКТ қолданудың бір шарты - сабақтарды педагогикалық бағдарламалық құралдарды пайдалану арқылы өткізу үшін онымен жұмыс жасау жөніндегі нұсқаулықтардың болуы. Үйретушінің уақыты жеткілікті және жұмысты орындауға деген тілегі болған жағдайда, ол үйретуші бағдарламаның мазмұнымен тереңірек танысып, мұндай нұсқаулықтарды өзі де құра алады. Алайда бұл жағдайда бірқатар талаптар назардан тыс қалмауы тиіс. Көптеген ғылыми еңбектерді талдай отырып, біз нұсқаулықтарға қойылатын бірқатар талаптарды белгіледік:

- нұсқаулық қысқа және қарапайым болуы тиіс;
- нұсқаулықтың инварианттық және вариативтік бөлімдері болуы тиіс.

Инварианттық бөлім кез келген тапсырманы орындау үшін қажетті мәліметтерді қамтуы тиіс. Мысалы, талдамалы ұғымды енгізу үшін үйренуші берілген бағдарламалық құралға арналған математикалық ұғымдарды жазудың ерекшеліктерін білуі керек. Вариативтік бөлігі үйренушілерге нақты оқу жұмысы шеңберінде қажет болатын мәліметтерді ғана қамтуы тиіс [2].

Оқытудың жаңа технологиясын пайдалану - сапалы білім негізі. «Адам ұрпағымен мың жасайды» - дейді халқымыз. Ұрпақ жалғастығымен адамзат баласы мың емес миллиондаған жылдар жасап келеді. Жақсылыққа бастайтын жарық жұлдыз - оқу. «Надан жұрттың күні - қараң, келешегі тұман», - деп М. Дулатов айтқандай, егеменді еліміздің тірегі - білімді ұрпақ.

Оқушылардың шығармашылық білім дағдыларын қалыптастыру қазіргі мұғалімдердің алдында тұрған басты міндет. Бүгінгі таңда жас ұрпаққа пәнді тиімді ұғындырудың бірі-жаңа технология негіздері болып табылады.

Жаңа ақпараттық технологиялар дегеніміз - білім беру ісінде ақпараттарды даярлап, оны білім алушыға беру процесі. Бұл процесті іске асырудың негізгі құралы компьютер болып табылады, сол себепті қазіргі мектепке шығармашылық ізденіс қабілеті дамыған, жаңа педагогикалық технологияларды жете меңгерген, мамандық шеберлігі қалыптасқан, жаңа ақпараттық технологиялардың тілін білетін мұғалім қажет. Ақпараттық технологиялардың бірі - интерактивтік тақта, мультимедиялық және он-лайн сабақтары. Қазіргі білім беру мекемелері интерактивті тақтамен толық жабдықталған. Ақпараттық технология - объектінің, процестің немесе құбылыстың күйі туралы жаңа ақпарат алу үшін мәліметтерді жинау, өңдеу, жеткізу тәсілдері мен құралдарының жиынтығын пайдаланатын процесс; - ақпаратты өңдеу үшін пайдаланылатын технологиялық элементтердің, құрылғылардың немесе әдістердің жиынтығы. Ақпараттық технология - қазіргі компьютерлік техника негізінде ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу және тасымалдау істерін қамтамасыз ететін математикалық және кибернетикалық тәсілдер мен қазіргі техникалық құралдар жиыны [3].

Білім беру жүйесін ақпараттандырудың негізгі принциптерінің бірі - оқу үрдісіне электрондық оқулықтарды талапқа сай жасау және пайдалану. Мұғалім үшін электрондық оқулық бұл күнделікті дамытылып отыратын ашық түрдегі әдістемелік жүйе. Оны әрбір мұғалім өз педагогикалық тәжірибиесінде жаңа материалдармен толықтыра отырып, ары қарай жетілдіре алады. Әр мұғалім, өз білімін жетілдіріп, ескі бірсарынды сабақтардан гөрі, жаңа талапқа сай инновациялық технологияларды өз сабақтарында күнделікті пайдаланса, сабақ тартымды да, мәнді, қонымды, тиімді болары сөзсіз.

“Инновация” сөзі латын тіліндегі *in* (ішіне) *novus* (жаңа) сөздерінен құралып, жаңару, жаңалық, өзгеру деген мағынаны білдіреді. Қазақстанда ең алғаш “инновация” ұғымын қазақ тілінде анықтаған ғалым, профессор Н. Нұрахметов. Ол “Инновация, инновациялық үдеріс деп отырғанымыз білім беру мекемелерінің жаңалықтарды жасау, меңгеру, қолдану және таратуға байланысты бір бөлек қызмет” деп көрсетеді. Инновациялық технология - білім сапасын арттыру кепілі. Электрондық оқулықтарды, жаңа ақпараттық технологияларды пайдаланудың басты мақсаты - оқушылардың оқу материалдарын толық меңгеруі үшін оқу материалдарының практикалық жағынан тиімді ұсынылуына мүмкіндік беру. Білім саласында компьютер оқушы үшін оқу құралы, ал мұғалім үшін жұмысшы болып табылады.

Электронды оқулықтың ең тиімді тұсы - баланың қызығушылығын оята отырып, білім алуға бар ынта - ықыласымен баулуы. Бір ескере кетерлігі, дәстүрлі білім беру жүйесінде оқулықтар тізбектеле жазылып, түрлі - түсті суреттері болсын немесе қызықты тапсырмалар болсын барлығы - тек жазбаша түрде болады. Ал электронды оқулықтар - дыбыс құралы. Ол - мультимедиялы, яғни графика, мәтін, дыбыс және бейнеқұралдары біріктірілген. Ол - интерактивті [4].

Гуманитарлық бағытта білім беруде компьютерлік технологияларды қолдануды қазіргі заман талабына сай көп қажет етеді. Яғни, компьютерлік технологияларды пайдаланудың тиімділігі:

- оқушының өз бетімен жұмысы;
- аз уақытта көп білім алып, уақытты үнемдеу;
- өз ойын ашық жеткізуге, жан-жақты ізденуге;

- бiлiм - бiлiк дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексеру;
- шығармашылық есептер шығару кезiнде физикалық құбылыстарды түсiндiру арқылы жүзеге асыру;
- қашықтықтан бiлiм алу мүмкiндiгiнiң туындауы;
- тiл байлығын дамытуға;
- қажеттi ақпаратты жедел түрде алу мүмкiндiгi;
- экономикалық тиiмдiлiгi;
- iс - әрекет, қимылды қажет ететiн пәндер мен тапсырмаларды оқып үйрену;
- оқушыларға еркiн ойлауға мүмкiндiк беру;
- қарапайым көзбен көрiп, қолмен ұстап сезiну немесе құлақ пен есту мүмкiндiктерi болмайтын табиғаттың таңғажайып процестерiмен әр түрлi тәжiрибе нәтижелерiн көрiп, сезiну мүмкiндiгi;
- оқушының ой-әрiсiн дүниетанымын кеңейтуге;
- шығармашылық белсендiлiгiн арттырып, ұжымда бiрiгiп жұмыс iстеуге тәрбиелеуде ықпалы зор.

Компьютерлiк технологияларды, кешендi тесттердi студенттердiң өзiндiк жұмыстарында, аралық бақылауда, өзiн - өзi тексеруде, қорытынды аттестациялауда қолдану студенттердiң бiлiмiнiң сапасын арттыратын технология ретiнде қабылдануы қажет. Сондықтан әр бiр мұғалiм күнделiктi сабағына өмiр талабына сай дайындалып ақпараттық - коммуникациялық технологияларды кеңiнен пайдалануы тиiс. Ол заман талабы. Ақпараттық-коммуникациялық технологияны бәсекеге қабiлеттi ұлттық бiлiм беру жүйесiн дамытуға және оның мүмкiндiктерiн әлемдiк бiлiмдiк ортаға енудегi сабақтастыққа қолдану негiзгi мәнге ие болып отыр. Оқытудың ақпараттық-коммуникациялық технологиясы - бiлiмдi жаңаша беру мүмкiндiктерiн жасау, бiлiмдi қабылдау, бiлiм сапасын бағалауы, оқу тәрбиесi үрдiсiнде оқушының жеке тұлғасын жан-жақты қалыптастыру үшiн бойында ақпараттық мәдениеттi, сауатты адамқараттың қажет кезiн, оны табу, бағалау және тиiмдi қолдану қабiлетiн арттыру керек [5].

Қорыта келе, гуманитарлық бағыттағы сабақтарда электронды оқулықты қолданудың маңызы өте зор. Тiл үйренушi электронды оқулықпен сабақ бойы үздiксiз байланыста болғандықтан тiлдi меңгеруiне үлкен мүмкiндiктерi бар. Бiлiмдi ақпараттандыру аясында ақпараттық технологияларды гуманитарлық бiлiм беруде қолдану студенттердiң ақпараттық мәдениетiн қалыптастырып, қабылданған кесiбi бiлiм құрылымының сапасын кесiбi тұрғыда қалыптастырады. Iздеген ұстаздан ғана шығармашыл, дарынды шәкiрттiң шығары анық және инновациялық технологияны орынды қолдану, оқыту сапасын жетiлдiруге көмектеседi.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Қазақстан Республикасының «Бiлiм туралы» Заңы
2. Қазақстан Республикасы бiлiм берудi дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттiк бағдарламасы
3. «Информатика негiздерi» журналы №1, 2010 жыл
4. М. Ғалымжанова, «Ақпараттық коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы бiлiм беру деңгейiн көтеру». Информатика негiздерi. №3, 2006 ж.
5. «Информатика негiздерi» журналы №4, 2005 ж.

УДК 351.76.1

Сліпачук Лада
Національна академія Служби безпеки України
(Київ, Україна)

СЛАБКИ ЛАНКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Анотація. У даній статті проведено аналіз слабких ланок державної системи ІТ безпеки. Значну увагу приділено дослідженню чинного законодавства у галузі кібербезпеки. Детально розглянуто складові структури державної системи захисту інформації від кібератак. Вказано активні практичні кроки, які робить Україна у напрямку кібербезпеки. Запропоновано конкретні рекомендації та запобіжні практичні заходи безпечного функціонування національного кіберпростору для його використання в інтересах особи, суспільства і держави.

Ключові слова: ІТ безпека, кібербезпека, кіберзлочини, кіберпростір, кібератаки, державна система кібербезпеки.

Сліпачук Лада
Национальная академия Службы безопасности Украины
(Киев, Украина)

СЛАБЫЕ ЗВЕНЬЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ

Аннотация. В данной статье проведен анализ слабых звеньев государственной системы ИТ безопасности. Значительное внимание уделено исследованию действующего законодательства в области кибербезопасности. Детально рассмотрены составляющие структуры государственной системы защиты информации от кибератак. Показаны активные практические шаги, которые делает Украина в направлении кибербезопасности. Предложены конкретные рекомендации и практические меры предосторожности безопасного функционирования национального киберпространства для его использования в интересах личности, общества и государства.

Ключевые слова: ИТ-безопасность, кибербезопасность, киберпреступления, киберпространство, кибератаки, государственная система кибербезопасности.

Lada Slipachuk
National Academy of the Security Service of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)

WEAK LINKS OF THE NATIONAL SYSTEM OF CYBERSECURITY OF UKRAINE

Abstract. The article analyzes the weak links of the national system of IT security. Special attention is devoted to research of current legislation in the field of cyber security. The article considers in detail the national system structure of

information protection from cyber-attacks. Practical steps Ukraine makes towards cyber security are specified as well. The article offers specific recommendations and preventive measures of the safe operation of national cyberspace for the benefit of individuals, society and the state.

Keywords: IT security, cyber security, cybercrime, cyberspace, cyber-attacks, national cyber security system.

Стрімкий розвиток інформаційно-телекомунікаційних систем та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій не тільки поступово трансформує навколишній світ. Але, поруч з перевагами приніс цілу низку проблем, зумовлених дедалі більшою вразливістю інформаційної сфери щодо кібернетичного впливу, що, в свою чергу, обумовлює виникнення нових загроз національній та міжнародній безпеці.

Постановка проблеми та її актуальність. Інтернет простір поступово перетворюється на окрему сферу ведення бойових дій, у якій все більш активно діють відповідні підрозділи спецслужб провідних держав світу. Зростає кількість та потужність кібератак, вмотивованих інтересами окремих держав, груп та осіб. Поширюються випадки незаконного збирання, зберігання, використання, знищення, поширення, персональних даних, незаконних фінансових операцій, крадіжок та шахрайства у мережі Інтернет. Кіберзлочинність стає транснаціональною та здатною завдати значної шкоди інтересам особи, суспільства і держави. Все більшого поширення набуває політично вмотивована розвідувально-підбивна діяльності іноземних спецслужб та окремих кіберзлочинців у Інтернет просторі, яка проявляється у вигляді атак на урядові та приватні веб-сайти в мережі Інтернет.

Так всього за перший тиждень жовтня 2016 кібератакам з території РФ піддалися: сайт виборчої електронної бази Демократичної партії США, яку в передвиборчий період представляла кандидат у Президенти США Гілларі Клінтон; бази даних реєстру юридичних та фізичних осіб України; Державний реєстр електронних декларацій Національної агенції запобігання корупції (НАЗК); профіль сайту та деяка інформація на сайті Ради Національної Безпеки та оборони України; сторінки *Facebook* при центральному штабі АТО.

Військова та інформаційна агресія Російської Федерації, що триває з 2014 року, інші докорінні зміни у зовнішньому та внутрішньому безпековому середовищі України вимагають невідкладного створення надійної системи кібербезпеки, як складової системи забезпечення національної безпеки України, адже відсутність такої системи може призвести до втрати політичної незалежності нашої держави.

Метою роботи є визначення слабких ланок державної системи кібербезпеки та розробка конкретних рекомендацій і запобіжних практичних заходів безпечного функціонування національного кіберпростору для його використання в інтересах особи, суспільства і держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технічними аспектами забезпечення інформаційної та кібернетичної безпеки займалися українські науковці В.Л. Бурячок, В.Б. Толубко, В.О. Хорошко, С.В. Толюпа та інші [13]. Питання протидії комп'ютерній злочинності в Україні досліджував В.М. Бутузов [19]. Нормативно-правовими та організаційними питаннями боротьби з комп'ютерною злочинністю в контексті забезпечення національної

безпеки України займалися М.М. Чеховська та І.М. Ничитайло [20]. Питанням розслідування комп'ютерних злочинів значну увагу у своїх наукових роботах приділяв В.О. Голубєв [22].

Виклад основного матеріалу. Аналіз нині чинних нормативно-правових актів у царині інформаційної безпеки України показав наступне:

1. До прийняття 19 червня 2003 року ЗУ «Про основи національної безпеки України»: N 964-IV ч.2.,ст. 2., діяла Концепція (основи державної політики) національної безпеки України, схвалена Постановою Верховної Ради України від 16 січня 1997 року. На той час у обох нормативно-правових актах жодним чином не було визначено терміни «кібербезпека», «ІТ безпека» або «Інтернет безпека». Лише у ст.5 вищезазначеної Концепції йшлося про Національну безпеку України, яка забезпечується шляхом проведення виваженої державної політики в інформаційній та інших сферах [9; 10].

2. У р.1 ст.17 Конституції України 1996 року йдеться про забезпечення інформаційної безпеки, як найважливішої функції держави. До того ж статті 31, 32, 34 основного закону забезпечують захист конфіденційних даних. Але, знову ж таки, в жодній із редакцій (а остання правка відбулася 15.03.2016) також не зустрічаються терміни «кібербезпека», «ІТ безпека» або «Інтернет безпека» [8].

3. Наступним кроком у цьому напрямку був Указ Президента України від 15 червня 2004 року № 648, котрим була затверджена «Воєнна доктрина України», яка розширила перелік термінів, що стосуються безпекових аспектів інформації в Інтернет просторі. Так у ст. 5 розділу 1 йдеться про державну службу спеціального зв'язку та захисту інформації; ст. 17 розділу 3 вказує на забезпечення інформаційної безпеки; ст. 19 та 20 розділу 3 нагадує про можливу інформаційну блокаду України; ст. 34 та 20 розділу 5 наголошує про активізацію дій у міжнародному інформаційному просторі [12].

4. Вперше в українському законодавстві термін «кіберзлочинність» зустрічається у «Конвенції про кіберзлочинність», яка була ратифікована ЗУ №2824-IV (2824-15) від 07.09.2005 та набрала чинності 01.07.2006., а також у Доктрині інформаційної безпеки України, затвердженої Указом Президента України від 8 липня 2009 року № 514/2009 [11; 18].

5. Указом Президента України «Про виклики та загрози національній безпеці України у 2011 році» від 10 грудня 2010 року № 1119/2010 було ухвалено рішення про початок створення Єдиної загальнодержавної системи протидії кіберзлочинності, але даний Указ утратив чинність у 2014 році [3].

6. І, лише з початком гібридної (військово-інформаційної) війни, розпочатої Росією у 2014 році, було зроблено важливий практичний крок та прийнято цілий ряд законодавчих актів, котрі стосуються питань кібербезпеки. А саме:

— Стратегія національної безпеки України від 26 травня 2015 року (спрямована на реалізацію до 2020 року), затверджена Указом Президента України № 287 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України» від 6 травня 2015 року [1].

— Указ Президента України №96/2016 від 27 січня 2016 року «Про Стратегію кібербезпеки України» [2].

— Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 січня 2016 року «Про Стратегію кібербезпеки України» [5].

— «Стратегія кібербезпеки України», затверджена Указом Президента України №96/2016 від 15 березня 2016 року [4].

— Положення про Національний координаційний центр кібербезпеки (створено відповідно до ст.14. ЗУ «Про Раду національної безпеки і оборони України»), затверджене Указом Президента України від 15 березня 2016 року № 96. [6].

— Постанова Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про основні засади забезпечення кібербезпеки України» № 1524-VIII від 20 вересня 2016 року [7].

Дедалі частіше об'єктами кібератак та кіберзлочинів стають інформаційні ресурси фінансових установ, підприємств транспорту та енергозабезпечення, державних органів, які гарантують безпеку, оборону, захист від надзвичайних ситуацій.

Все більш уразливими для розвідувально-підривної діяльності іноземних спецслужб та окремих кіберзлочинців у Інтернет просторі стають наступні сектори: єдина автоматизована система управління безпекою та обороною України; автоматизовані бази уніфікованих даних та бази персональних даних; фінансово-економічний та комерційний сектори; науково-технічний сектор; інформаційна сфера; об'єкти критичної інформаційної інфраструктури; оборонно-промисловий і транспортний комплекси; інфраструктура електронних комунікацій у сфері державного управління.

Загрози кібербезпеці актуалізуються через дію таких чинників, зокрема, як: невідповідність інфраструктури електронних комунікацій держави, рівня її розвитку та захищеності сучасним вимогам; недостатній рівень захищеності критичної інформаційної інфраструктури, державних електронних інформаційних ресурсів та інформації, вимога щодо захисту якої встановлена законом, від кіберзагроз; безсистемність заходів кіберзахисту критичної інформаційної інфраструктури; недостатній розвиток організаційно-технічної інфраструктури забезпечення кібербезпеки та кіберзахисту критичної інформаційної інфраструктури та державних електронних інформаційних ресурсів; недостатня ефективність суб'єктів сектору безпеки і оборони України у протидії кіберзагрозам воєнного, кримінального, терористичного та іншого характеру; недостатній рівень координації, взаємодії та інформаційного обміну між суб'єктами забезпечення кібербезпеки.

Аби гарантувати забезпечення кіберзахисту інформації в електронних інформаційних ресурсах та в інформаційно-комунікаційних мережах держава зобов'язана робити активні практичні кроки у цьому напрямку.

1. Держава повинна всебічно забезпечити правові основи кібербезпеки: виробити чітку державну політику та оперативно реалізовувати комплексні заходи у сфері кібербезпеки; створити досконалу вітчизняну нормативно-правову та термінологічну базу у цій сфері; гармонізувати нормативні документи у сфері електронних комунікацій, захисту інформації, інформаційної та кібербезпеки відповідно до міжнародних стандартів і стандартів ЄС та НАТО; запроваджувати кращі світові практики й міжнародні стандарти з питань кібербезпеки та кіберзахисту; розвивати міжнародне співробітництво у сфері забезпечення кібербезпеки.

Тут слід зауважити, що у питаннях законодавчого забезпечення захисту інформаційного простору держава вже має деякі зрушення. Так, на сьогоднішній день, у Верховній Раді України вже створена робоча група з підготовки реформування законодавства у сфері інформаційної безпеки та боротьби з кіберзлочинністю, яка працює над створенням комплексного законопроекту зі створення Національної системи кібербезпеки. В розробці даного законопроекту допомагають наступні міжнародні структури: міжнародні експерти Бюро з демократичних інститутів і прав людини Організації з безпеки і співробітництва в Європі; Координатор проектів ОБСЄ в Україні; фахові експерти з інших міжнародних організацій [16].

До того ж, Верховною Радою України вже прийнята Постанова «Про прийняття за основу проекту ЗУ «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» № 1524-VIII від 20 вересня 2016 року. Даний Законопроект знаходиться на доопрацюванні у комітеті Верховної Ради України з питань інформатизації та зв'язку [14].

2. Держава повинна створити єдину систему організаційної інфраструктури суб'єктів кібербезпеки та забезпечити її ефективну дієспроможність протистояти кіберзагрозам. Для цього додатково слід створити оперативні структури, без яких не може повноцінно функціонувати національна система кіберзахисту. Такими важливими елементами структури мають стати: кіберпідрозділи правоохоронних органів, які б оперативно реагували на кіберзлочини; кіберпідрозділи технічного і криптографічного захисту інформації, які б забезпечували шифровку та дешифровку інформації; національні кібервійська.

Варто зазначити, що на сьогоднішній день кібербезпекою в Україні займаються наступні структури:

— «Центр групи оперативного реагування на комп'ютерні інциденти», що входить до складу Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України, створений наказом Адміністрації Держспецзв'язку у жовтні 2014 року [17];

— «Національний контактний пункт формату 24/7 із реагування та обміну терміною інформацією про вчинені кіберзлочини» у червні 2009 року при МВС України був створений на виконання ст.35 «Цілодобова мережа» вище згаданої Конвенції про кіберзлочинність [11; 13];

— «Департамент контррозвідального захисту інтересів держави у сфері інформаційної безпеки», створений Указом Президента України «Про внесення змін до деяких законів України про структуру і порядок обліку кадрів Служби безпеки України» від 25 січня 2012 року № 34 у структурі СБ України [23];

— «Департамент боротьби з кіберзлочинністю та торгівлею людьми», як структурний підрозділ МВС України при Департаменті боротьби з Інтернет злочинами, який створено в 2010 році з огляду на динаміку поширення комп'ютерних інцидентів теренами України, згідно Наказу МВС України N 581 від 24.11.2010. та котрий пройшов акредитацію у міжнародних інституціях (CERT-UA) [21];

— деякі волонтерські кібергрупи інформаційної протидії, на зразок проекту київського програміста Євгена Доукіна «Українські кібервійська» [15].

До того ж, нова «Стратегія національної безпеки України», що спрямована на реалізацію до 2020 року передбачає створення Національного координаційного центру кібербезпеки при Раді національної безпеки і оборони України. Планується, що даний центр буде координувати всі існуючі інфраструктурні об'єкти кібербезпеки України [1; 6].

3. Держава повинна постійно нарощувати технічний та інтелектуальний потенціал, який би забезпечив: удосконалення уже існуючої системи державного контролю за станом захисту інформації; впровадження у засоби комунікацій новітніх передових технологій кіберзахисту; створення системи своєчасного виявлення, запобігання та нейтралізації кіберзагроз; розробки та впровадження алгоритму координації правоохоронних органів щодо боротьби з кіберзлочинністю; створювати системи незалежного аудиту інформаційної безпеки; розвиток та вдосконалення систем технічного і криптографічного захисту інформації.

4. Держава має сприяти залученню наукових установ, навчальних закладів до: проведення наукових досліджень у галузі кібербезпеки та кіберзахисту для потреб національної безпеки; розробки класифікації, методів, засобів і технологій ідентифікації та фіксації кіберзлочинів; розробки та реалізації різноманітних заходів із кіберзахисту; розробки та впровадження системи підготовки кадрів з питань кібербезпеки; розвитку науково-виробничого потенціалу для потреб системи кібербезпеки України; розробки та реалізації програмно-цільового забезпечення у сфері розвитку електронних комунікацій, інформаційних технологій, захисту інформації та кібербезпеки; підготовки проектів концептуальних програм, проектів та інших документів у сфері кібербезпеки; розробки та реалізації системи оперативного реагування на комп'ютерні надзвичайні події; розробки нових методів запобігання кібератакам і кіберінцидентам; розробки та впровадження організаційно-технічної моделі національної системи кібербезпеки, котра була б здатною оперативного реагувати на кібератаки та кіберінциденти; проведення навчань щодо надзвичайних ситуацій та інцидентів у кіберпросторі; підвищення обізнаності працівників державних органів у сфері інформаційної безпеки та кібербезпеки шляхом проведення відповідних тренінгів і фахових навчань; підвищення кваліфікації співробітників правоохоронних органів; впровадження державних і громадських проектів з наступних питань: підвищення рівня обізнаності суспільства щодо кіберзагроз та кіберзахисту; підвищення цифрової грамотності та культури безпекового поводження українських громадян в кіберпросторі; вироблення у громадян навичок і здібностей, необхідних для підтримки цілей кібербезпеки.

5. Державою мають бути створені умови щодо: залучення підприємств, установ та організацій (незалежно від форми власності), які проводять діяльність у сфері електронних комунікацій, захисту інформації до забезпечення кібербезпеки України; обов'язковості вжиття ними заходів із забезпечення захисту інформації відповідно до вимог уже існуючого та діючого законодавства України; сприяння ними державним органам у виконанні завдань із забезпечення кіберзахисту України.

Висновки. Аналіз існуючої державної системи захисту інформації від кібератак довів, що на сьогоднішній день в Україні не існує конкретних державних структур, які змогли б гарантувати захист будь-яких інформаційних

даних. Державна політика захисту баз даних — не чітка та не досконала. Слабкими ланками національної системи кібербезпеки виявились, як складові системи, які є досить розрізненими, так і її законодавче забезпечення, що є не досконалим.

Оскільки кіберзлочинність стає транснаціональною та здатною завдати значної шкоди національним інтересам, інтересам особи, суспільства, то держава повинна навчитися захищати власні інформаційні ресурси, бо це, одного разу, може призвести до системних збоїв та непередбачуваних наслідків. Аби сучасні інформаційно-комунікаційні технології, які використовуватися для здійснення терористичних актів, не призводили до порушення штатних режимів роботи державних та приватних автоматизованих систем керування технологічними процесами й об'єктами інфраструктури, державі слід якнайшвидше вдосконалити національну систему кібербезпеки та на практиці впровадити усі вищеперераховані запобіжні заходи кіберзахисту, котрі:

- є адекватними щодо політичної обстановки, яка склалася в Україні;
- відповідають сучасним реаліям і потенційним загрозам сьогодення;
- та сприяють безпечному функціонуванню Інтернет простору для його використання в інтересах особи, суспільства і держави.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегія національної безпеки України до 2020 року, затверджена Указом Президента України № 287 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року «Про Стратегію національної безпеки України» від 26 травня 2015 року. Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/2872015-19070>.
2. Указ Президента України № 96/2016 від 27 січня 2016 року «Про Стратегію кібербезпеки України». Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/962016-19836>.
3. Указ Президента України «Про виклики та загрози національній безпеці України» від 10 грудня 2010 року № 1119/2010 було ухвалено рішення про початок створення Єдиної загальнодержавної системи протидії кіберзлочинності. Режим доступу: <http://www.rnbo.gov.ua/documents/277.html>.
4. «Стратегія кібербезпеки України» затверджена Указом Президента України № 96/2016 від 15 березня 2016 року. Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/962016-19836>.
5. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 27 січня 2016 року «Про Стратегію кібербезпеки України». Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/962016-19836>.
6. Положення про Національний координаційний центр кібербезпеки (створено відповідно до ст.14. ЗУ «Про Раду національної безпеки і оборони України»), затверджене Указом Президента України від

- 15 березня 2016 року № 96. Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/962016-19836>.
7. Постанова Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про основні засади забезпечення кібербезпеки України» № 1524-VIII від 20 вересня 2016 року. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1524-19>.
 8. Конституція України 1996 р., п. 17 частини першої ст. 92 «Про основи національної безпеки». Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.
 9. ЗУ «Про основи національної безпеки України». Прийнятий 19 червня 2003 року № 964-IV. ч.2.,ст. 2. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/964-15>.
 10. Концепція (основи державної політики) національної безпеки України, схвалена Постановою Верховної Ради України від 16 січня 1997 року. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/964-15>.
 11. Конвенції про кіберзлочинність, ратифікована ЗУ № 2824-IV (2824-15) від 07.09.2005, чинна з 01.07.2006. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_575.
 12. Воєнна доктрина України затверджена Указом Президента України від 15 червня 2004 року № 648 (в редакції Указу Президента України від 8 червня 2012 року № 390/2012). Розділ 2 п.7; розділ 3 п.19; розділу 3 п. 17. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/390/2012/paran12#n12>
 13. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник / В. Л. Бурячок, В. Б. Толубко, В. О. Хорошко, С. В. Толюпа; за заг. ред. д-ра техн. наук, професора В. Б. Толубка. — К.: ДУТ, 2015.— 288 с. Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/p_303_79299367.pdf.
 14. Постанова Верховної Ради України «Про прийняття за основу проекту Закону України про основні засади забезпечення кібербезпеки України» № 1524-VIII від 20 вересня 2016 року. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1524-19>.
 15. Сайт проекту київського програміста Євгена Докукіна «Українські кібервійська». Режим доступу: <http://websecurity.com.ua/7198/>.
 16. Інформаційний Інтернет ресурс: сайт Верховної Ради України Режим доступу: <http://rada.gov.ua/news/Novyny/106345.html>.
 17. Інформаційний Інтернет ресурс: сайт друкованого видання газети «Сьогодні» від 14.09.2014 року. Режим доступу: <http://ukr.segodnya.ua/ukraine/v-ukraine-sozdayut-centr-po-borbe-s-kiberterrorizmom-560694.html>.
 18. Доктрина інформаційної безпеки України, затверджена Указом Президента України від 8 липня 2009 року № 514/2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/514/2009>.
 19. Протидія комп'ютерній злочинності в Україні (системно-структурний аналіз): моногр. / В. М. Бутузов. – К.: КИТ, 2010. – 408 с. Режим доступу Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/node/300>.
 20. Боротьба з комп'ютерною злочинністю в контексті забезпечення національної безпеки України: нормативно-правовий та організаційний аспекти М. М. Чеховська та І. М. Ничитайло. Режим доступу: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Lanos/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%>

[20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/iblsd_2014_1_14.pdf](#).

21. Наказ МВС України № 581 від 24.11.201. «Про організацію діяльності Департаменту боротьби з кіберзлочинністю і торгівлею людьми МВС України та підрозділів боротьби з кіберзлочинністю і торгівлею людьми ГУМВС, УМВС». Режим доступу: <http://consultant.parus.ua/?doc=077AKBE4C0>.
22. Розслідування комп'ютерних злочинів: моногр. / В. О. Голубев. – Запоріжжя: Гуманітарний університет «ІДМУ», 2003. – 296 с. Режим доступу: <http://www.naiu.kiev.ua/biblio/bibliografichni-pokazhchiki/protidiya-kiberzlochinnosti.pdf>.
23. Указ Президента України від 25 січня 2012 року № 34 «Про внесення зміни до Указу Президента України від 27 грудня 2005 року № 1860». Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/34/2012>.

УДК 811.161

Тугамбекова Марксиана, Турсынгул Айдана
Карагандинский государственный технический университет
(Караганда, Казахстан)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ С ПОМОЩЬЮ СЛУЖБ ИНТЕРНЕТА

Аннотация. В этой статье говорится о службе интернета, при помощи которой преподаватель иностранного языка может профессионально общаться с коллегами, с носителями языка, работающими в других городах и странах для поддержания своей профессиональной деятельности и значимости службы интернета.

Ключевые слова: служба интернета, продуктивность, электронная почта, чаты, виртуальное профессиональное общение, web-форумы.

Tugambekova Marksiana, Tursyngul Aidana
Karaganda State Technical University
(Karaganda, Kazakstan)

ORGANIZATION OF PROFESSIONAL INTERCOMMUNICATION OF FOREIGN LANGUAGES' TEACHERS WITH THE HELP OF INTERNET'S SERVICE

Abstract. This article is devoted to the Internet service, with the help of which foreign language teachers may share ideas experience. Knowledge not only at school, but with the colleagues, working in other countries, cities and appeal to the Methodists, authors of the book, etcetera.

Keywords: Internet service, productivity, e – mail, chats, virtual professional treatment, web – forums.

Одним из условий успешного профессионального самоусовершенствования является профессиональное общение педагогов между собой. Традиционные формы повышения квалификации, которые собирают вместе преподавателей, работающих в разных педагогических коллективах, как правило, не предусматривают продолжение общения и сотрудничество педагогов после завершения курса обучения.

На помощь преподавателей может прийти Интернет. Его службы - электронная почта, списки рассылки, Web-форумы, группы новостей, чаты - дают возможность организовать виртуальное профессиональное общение, имеющее целый ряд преимуществ перед общением реальным.

Во-первых, виртуальное общение имеет практически неограниченный круг. Благодаря службам Интернета, преподаватель иностранного языка может регулярно обмениваться идеями, мнениями и опытом не только со своими коллегами, но и с преподавателями, работающими в других городах, регионах и даже в других странах, а также обращаться за помощью и советом к методистам, авторам учебников, учебных пособий и т. п. Во-вторых, преподаватель может общаться с коллегами в любое удобное для себя

время, что позволяет преодолеть наиболее серьезный барьер на пути профессионального общения педагогов.

Еще одно преимущество общения с помощью служб Интернета – это участие в любом виртуальном разговоре. Темы для обсуждения не навязываются педагогам методистом или администрацией, а предлагаются такими же преподавателями-практиками и отражают реальные потребности и проблемы, с которыми они сталкиваются. Более того, преподаватель может сам предложить тему для обсуждения, начать дискуссию, задать вопрос, попросить о помощи [1, с. 142].

К службам Интернета, которые позволяют преподавателям общаться с коллегами, относятся электронная почта, списки рассылки, группы новостей, Web-форумы, разговоры в реальном времени, аудио - и видеоконференции.

Наиболее известной из вышеперечисленных служб Интернета является электронная почта. Она предназначена, в основном, для индивидуального общения или обмена информацией с небольшой группой коллег. Популярность данной службы объясняется несколькими причинами. Во-первых, это оперативный, удобный и дешевый способ связи. В настоящее время по электронной почте можно отправлять не только текстовые сообщения (электронные письма), но и целые «электронные бандероли», т. е. письма с вложенными в них текстовыми и программными файлами, рисунками, фотографиями и т. п. Время их доставки измеряется минутами (редко часами) и определяется не столько расстоянием до получателя, сколько загруженностью узлов Интернета, через которые пересылается корреспонденция. Во-вторых, в отличие от других средств электронного общения (например, чатов), электронная почта доступна при любом виде подключения к Интернету. Из-за технических проблем и сравнительно высокой стоимости оплаты за подключение немногие преподаватели могут позволить себе постоянное, неограниченное во времени подключение к Интернету. Более популярен вариант «быстрого скачивания необходимого материала», для которого идеально подходит электронная почта [2, с. 21].

Виртуальное общение больших групп людей, имеющих общие интересы, обеспечивается с помощью списков рассылки. Списки рассылки - это компьютерные программы, которые позволяют автоматически регистрировать новых членов группы, рассылать инструкции относительно пользования списком, временно приостанавливать отправку сообщений тем, кто находится в отпуске, и т. п. Цель списка - организовать профессиональное общение и профессиональное совершенствование преподавателей иностранных языков нашей страны и преподавателей из США и других стран.

Детальная информация о том, как пользоваться тем или иным списком, содержится в первом сообщении-приветствии, которое посылается каждому новому члену списка. Данное сообщение следует сохранять на протяжении всего времени пользования списком.

Помимо списков рассылки, обмен информацией в которых осуществляется с помощью электронной почты внутри определенной группы пользователей, в виртуальном пространстве имеются своеобразные виртуальные доски объявлений, доступные каждому посетителю Всемирной

Сети - группы новостей и Web-форумы. Если они не защищены паролем, оставить на них свое сообщение может любой посетитель.

Электронная почта, списки рассылки, группы новостей и Web-форумы дают возможность осуществлять асинхронное общение. Однако в Интернете имеются службы, которые позволяют пользователям общаться в реальном времени. К ним относятся чаты, в которых можно общаться в текстовом, аудио- и видеорежимах [3, с. 98].

Один из наиболее известных чатов первого типа для преподавателей и изучающих английский язык расположен на сайте Дейва Стерлинга Dave's ESL Cafe. Однако разговоры в данном чате носят преимущественно частный характер и ведутся изучающими английский язык, поэтому многие учителя сочтут их малоинформативными и неинтересными. Более полезны для профессионального самоусовершенствования преподавателей чаты, которые организуются с целью профессионального общения, имеют четко определенную тему и цель, а также модератора, ответственного за регламентацию работы чата и удержание разговора в рамках заданной тематики. На них часто приглашают известных методистов, специалистов по коммуникационным технологиям. Образовательные чаты позволяют общаться как в реальном времени, так и асинхронно, через встроенную систему электронной почты, списки рассылки, электронные доски объявлений. Важным преимуществом этих чатов является запись всех ведущихся в них разговоров в отдельный файл. Благодаря этому, завершив виртуальный разговор, можно оценить свои языковые и коммуникативные навыки и умения, что весьма важно в процессе совершенствования навыков владения иностранным языком.

Специфика виртуального общения требует знания и строгого соблюдения правил электронного этикета (Netiquette), нарушение которых ведет к проблемам в общении, неадекватности восприятия друг друга. Эти правила достаточно просты и продиктованы требованиями здравого смысла. Укажем лишь основные из них [4, с. 78].

Прежде чем послать свое сообщение в список рассылки, группу новостей или Web-форум или принять участие в разговоре в реальном времени, следует на протяжении некоторого времени почитать материалы списка, группы или форума, «послушать» общающихся в чате. Это даст представление о том, какие темы интересуют участников, какая тема обсуждается в данный момент, какой стиль общения принят в данной группе. Сообщение, направленное в список, группу или форум, должно сопровождаться информационной тематической строкой, которая дает другим пользователям представление о его содержании. Все сообщения, вопросы и комментарии должны иметь непосредственное отношение к тематике, которая интересует членов списка или группы. Не следует печатать свое сообщение большими буквами - это создает впечатление крика. Наконец, следует с уважением относиться к мнению собеседников [5, с. 15].

Для того чтобы успешно общаться с коллегами с помощью служб Интернета, преподавателям придется овладеть достаточно большим количеством новых умений и навыков. Однако возможности самосовершенствования, которые открывают коммуникационные технологии, оправдывают затраты времени и усилий. Благодаря службам Интернета профессиональное самосовершенствование становится непрерывным

процессом общения и сотрудничества с единомышленниками, способствующим постоянному обновлению профессиональных знаний, критическому анализу профессиональной деятельности и совершенствованию профессиональных умений. Именно это и является одним из основных условий успеха реформы образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Джуманова Л.С., Тулегенова М.К. Применение мультимедийных технологий в обучении иностранным языкам // Научный журнал «Austrian Journal of Humanities and Social Sciences», Volume 1. ISSN 2310 – 5593. 2014. - № 1. – С. 142.
2. Глазов Б.И. Ловцов Д.А. Компьютеризированный учебник-основа новой информационно-педагогической технологии // Педагогика. 1995. - № 6. - С. 21.
3. Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Кузьменко М.А. Что такое Интернет? Информационные и коммуникационные технологии в образовании.// Информатика и образование.1998. - № 5. - С. 98.
4. Yang L.R. Benefits and drawbacks of controlled laboratory studies of second language acquisition // Cambridge: Cambridge University Press. 2001. – С. 173-193.
5. Гальцова Н.П., Мезенцева Т.И., Швадленко И.А. Использование электронных информационно-образовательных ресурсов поддержки научных исследований молодых ученых.// Вестник Томского гос. пед. университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin)/ В.10. Серия: Педагогика, 2006. –С. 13 -18.

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. ТРАНСПОРТ

УДК 621.02

Абдураманов Абдуманап Абдукаримович,
Шарифов Джумахон Мухторович, Абилов Аскар Абашевич,
Абдрахманов Рашид Кабдешевич, Матин Айбек Тулеутаевич
ТОО «Институт научно-технических и экономических исследований»
(Астана, Казахстан)

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НИЗКОНАПОРНОГО ВИХРЕВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

Аннотация. В статье приводятся некоторые теоретические исследования по изучению гидравлики вихревых труб, являющихся основой выявления причин генерирования тепла и результаты проведенных экспериментальных исследований вихревого теплогенератора с целью определения его основных энергетических характеристик: КПД и коэффициента преобразования энергии (КПЭ). Экспериментальные результаты получены на разработанном стенде вихревого теплогенератора.

Ключевые слова: тепловой насос, вихревой теплогенератор, вихревая труба, коэффициент преобразования энергии, коэффициент полезного действия.

*Abduramanov Abdumanap, Sharifov Jumakhon,
Abilov Askar, Abdрахmanov Rashid, Matin Aibek
LLD «Institute of scientific-technical and economic research»
(Astana, Kazakhstan)*

THE CALCULATION OF THE BASIC DESIGN AND DATA RESULTS OF TESTS AND ESTIMATION OF EFFICIENCY PARAMETERS OF VORTEX HEAT GENERATOR

Abstract. The article describes some theoretical studies on hydraulic vortex tubes, which are the basis to identify the causes of heat generation and results of experimental study of the vortex heat generator to determine its basic energy characteristics: efficiency. The experimental results obtained in the developed stand vortex heat generator.

Keywords: heat pump, vortex heat generator, vortex tube, the coefficient of energy conversion, efficiency.

Теплогенераторы могут быть выполнены в виде цилиндрических и цилиндроконических гидроциклонов, трубы Вентури, вихревой трубы, кавитаторов разного рода. Считается, что гидродинамический нагрев рабочей жидкости происходит из-за:

– вихря, образующегося при раскручивании рабочей жидкости в гидроциклонах, трубах Вентури и в цилиндрических трубах с завихрителем и развихрителем;

– кавитации, возникающей за счет:

а) гидродинамического нагрева, в результате резонансного возбуждения вихревых потоков одного направления;

б) резкой остановки движения рабочей жидкости;

в) торможения потоков путем соударения встречных потоков;

г) ускорения потоков жидкости.

Изучения механизма выделения тепла в каждом из этих случаев требует постановки специальных опытов. Рассмотрим некоторые результаты по изучению гидравлики вихревых труб, являющихся основой для выявления причин генерирования тепла [1].

Преобразование электрической энергии в тепловую может быть осуществлено с помощью теплогенератора, состоящего из центробежного насоса, вихревой трубы и развихрителя. При этом вихревая труба с развихрителем выполняются конструкциями разной сложности. Самым простым из них является вихревая труба, показанной на рис.1. Она состоит из цилиндрической трубы 1 меньшего диаметра переходящего в трубу 2 большего диаметра. По оси трубы 1 расположен слив 3. Жидкость в трубу 1 подается центробежным насосом касательно, тангенциально смонтированный трубой 4. Вода в цилиндрической трубе 1 нагревается и выходит через развихритель 2, а вдоль оси цилиндра возникает разреженный воздушный столб. Вокруг этого столба образуется кольцевой охлажденный поток, который выходит через трубу 3. Таким образом, в вихревой трубе 1 образуется три потока, наружный (пристенный) нагретый поток, внутренний (приосевой) охлажденный поток и разреженный осевой воздушный поток. Для того чтобы повысить эффективность нагревания жидкость в замкнутой системе нужно трубу 3 соединить в трубу 4 или сбросить эту воду в водоисточник.

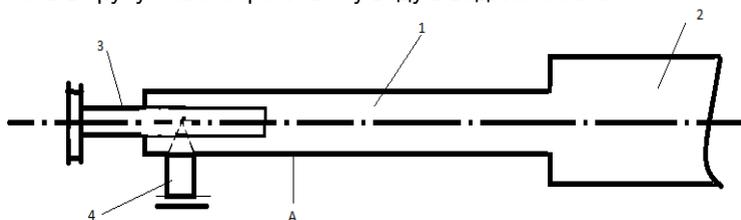


Рис.1 - Вихревая труба с отводом охлажденного потока

Процесс передачи энергии от одного тела к другому без совершения работы называют теплообменом или теплопередачей.

Энергию, переданную тему в результате теплообмена называют количеством теплоты.

Сообщаемое телу количество теплоты:

$$Q = cm \cdot (t_2 - t_1) = cm\Delta t \quad (1)$$

Для превращения в пар жидкости массой m требуется количество теплоты, равное

$$Q_n = \gamma m \quad (2)$$

где, γ – удельная теплота парообразования, Дж/кг; для воды $\gamma=2,25 \cdot 10^6$ Дж/кг

При конденсации пара происходит выделение такого же количества теплоты

$$Q_n = -\gamma m \quad (3)$$

Преобразование количества энергии жидкости в тепло

$$Q = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = \sum_{i=1}^4 A_i \quad (4)$$

или

$$Q = cm (T_1 - T_2)$$

где, A_1 – работа, преобразованная в тепло (Q_1) в результате изменения кинетической энергии потока жидкости на входе и выходе из теплогенератора;

A_2 – работа, преобразованная в тепло (Q_2) в результате трения жидкости о твердой поверхности;

A_3 – работа, преобразованная в тепло (Q_3) в результате турбулентной вихревой вязкости потоков жидкости;

A_4 – работа, преобразованная в тепло (Q_4) за счет удара кавитационных пузырьков о твердую поверхность теплогенератора;

m – масса жидкости;

c – коэффициент теплоемкости жидкости.

Определение каждой из этих видов работы предполагает дальнейшее решение поставленной задачи, которое сводится к расчету основных конструктивных параметров вихревого теплогенератора.

Основной исследуемый параметр: коэффициент преобразования энергии (КПЭ).

В общем случае КПЭ равно:

$$\text{КПЭ} = \frac{Q}{W} \quad /6/$$

где Q - количество полученной тепловой энергии (на выходе из вихревой трубы);

$$Q = cm (t_1 - t_2), \quad /7/$$

где c — удельная теплоемкость нагретой воды, ккал/ кг-град;

m - масса нагретой воды, кг;

t_1 - температура нагретой воды, °С, измеряемая на выходе из ВТ;

t_2 - температура холодной воды, °С, на входе в ВТ;

W - количество электрической энергии, израсходованной на привод насоса, кВт-ч.

С учетом соотношения между единицами измерений выражение (6) окончательно примет вид:

$$\text{КПЭ} = \frac{Q}{860W} = \frac{cm(t_1 - t_2)}{860W}$$

Таким образом, определение коэффициента преобразования энергии в вихревой трубе сводится к измерению количества нагретой воды за

определенный промежуток времени, разности температур воды холодной на входе в вихревую трубу и нагретой на выходе из нее, количества электроэнергии, потребленной за это время насосом. Точность определения КПЭ будет зависеть от точности измерений величин: m , t_1 , t_2 , W .

В рамках настоящей статьи приводятся результаты полученных теплоэнергетических характеристик вихревого теплогенератора (ВТГ) работающего на основе эффекта Ранка-Хилша [2-3]. Экспериментальные испытания ВТГ проводились на базе собранной установки, принципиальная блок схема и фотоиллюстрация которых приведены на рисунке 2.

В данной схеме установки потери тепла и теплообмен с окружающей среды минимальные, т.е. ВТГ работает только "на себя". В итоге за относительно короткий промежуток времени ВТГ доводит температуру теплоносителя до нужного (фиксированного) значения.

Основные технические характеристики установки приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики ВТГ

1 Насосная установка, Grandfos, Италия, класс F, тип NSBASIC 5-60.		
1.1	Напряжение, В	220
1.2	Мощность, кВт	2,73
2 Вихревая труба (Ранка-Хилша)		
2.1	Материал трубы	Оргстекло
2.2	Длина, м	0,5
2.3	Диаметр, м	0,068
2.4	Давление, (атм) Па	(4-5 атм), $(4-5) \times 10^5$
2.5	Теплоноситель	Вода
3 Степени автоматизация		
3.1	Температурный контроль (термостат, микроконтроллер, датчики температуры)	Регулируются
3.2	Автоматическая система выключения ВТГ по заданным значениям температуры теплоносителя	Регулируется

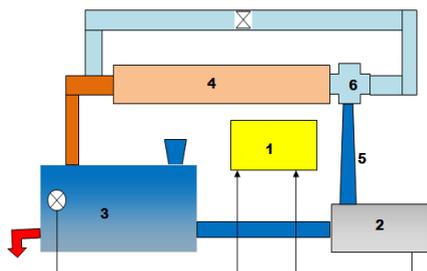


Рис. 1 - Принципиальная схема и фотоиллюстрация ВТГ установки: 1 - блок управления; 2 - гидравлический насос; 3 - бак с водой; 4 - вихревая труба; 5 - дроссель (сопло); 6 - завихритель.

Исходные данные и основные результаты проведенных испытаний:

- объем V воды в системе - 15 литр = $0,0015 \text{ м}^3$;

- температуры окружающей среды - $23 \text{ }^\circ\text{C}$;

- температуры воды (в баке) - $22 \text{ }^\circ\text{C}$;

Результаты экспериментального испытания ВТГ представлены таблице 2.

Таблица 2. Результаты экспериментального испытания ВТГ

№	Время, в минутах	Значение температуры (в баке), $^\circ\text{C}$	Объем воды в системе, л
1	Включение ВТГ: $t_1 = 11: 14$ мин	$T_1 = 22$	15
2	Отключение ВТГ: $t_2 = 11: 36$ мин	$T_2 = 55$	
3	$\Delta t = t_2 - t_1 = 22$ минут	$\Delta T = T_2 - T_1 = 33$	

Полученные данные необходимы для проведения последующих расчетов теплоэнергетических параметров ВТГ (оценки энергоэффективности и КПД) вихревого теплогенератора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдураманов А.А. Струйные аппараты. Теория и практика. – Тараз «Сенім», 2011.- 200 с.
2. Yunpeng Xue, Maziar Arjomandi. The Effect of Vortex Angle on the Efficiency of the Ranque–Hilsch Vortex Tube // Exp. Therm. Fluid Sci. - 2008. - Vol. 33. - P. 54.
3. Пиралишвили Ш.А., Поляев В.М., Сергеев М.Н. Вихревой эффект. Эксперимент, теория, технические решения / Под ред. Леонтьева А.И. - М.: УНПЦ “Энергомаш”, 2000. - 412 с.

УДК 338

Аверченков Андрей Владимирович, Сташкова Ольга Витальевна,
Гарбузняк Елена Сергеевна
БГТУ
(Брянск, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ

Аннотация. В данной статье выполнен анализ практических результатов использования методов математического моделирования, выявлены наиболее перспективные направления применения математического моделирования для решения различных задач в образовании и сельском хозяйстве.

Ключевые слова: математические модели, факторное пространство, проблемные вопросы образовательного процесса, оценка процесса возделывания агрокультуры.

Averchenkov Andrey, Stashkova Olga, Garbuznyak Elena
BSTU
(Bryansk, Russia)

RESEARCH OF APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELLING METHODS IN SOCIAL AND ECONOMIC AREAS

Abstract. This article gives an analysis of the practical results of the use of methods of mathematical modeling, revealed the most perspective areas of application of mathematical modeling for solving various problems in education and agriculture.

Keywords: mathematical models, factors area, actual questions of the education, the evaluation of the agricultures cultivation.

Математические модели позволяют точно фиксировать структурные изменения любой системы и отражать их в количественной форме, поэтому они активно используются в научной и практической деятельности людей.

Математические модели способны выполнять разнообразные функции: описательную, управленческую, исследовательскую, интерпретационную, прогностическую и др. Математическое моделирование является важным инструментом в исследовании различных объектов путем построения и изучения полученных моделей, что позволяет определить или уточнить характеристики изучаемых объектов. С этой целью был проведен анализ практических результатов использования методов математического моделирования для последующего проведения фундаментальных исследований в направлении формирования компьютерных моделей процессов образования и сельского хозяйства.

Реализация основных направлений функционирования и развития вуза в современных условиях определяет необходимость разработки подходов к управлению структурно-функциональными компонентами образовательной

системы вуза, позволяющих решать задачи повышения качества многоуровневой подготовки специалистов с учетом потребностей рынка труда.

В частности, актуальным является решение проблемы формирования индивидуальной образовательной траектории, т.е. реализация компетенций, необходимых для будущей профессиональной деятельности выпускника вуза. При этом важно учитывать, какие дисциплины по выбору необходимы для реализации конкретных компетенций, какие курсы необходимо пройти дополнительно (дистанционно или в других вузах), какой должна быть деятельность студента на производственной практике, есть ли у студента ограничения по здоровью и другие факторы, влияющие на формирование модели будущего специалиста. Это позволит установить соответствие между компетенциями и трудовыми функциями, что в дальнейшем может определить качество образовательного процесса.

В настоящее время в связи с переходом на уровневую систему высшего образования и реформированием школьного образования возникают различные проблемы в образовании, в частности, набор абитуриентов на различные направления подготовки, снижение успеваемости студентов, распределение выпускников вуза после обучения. Этим проблемам посвящено большое количество публикаций, которые показывают причины их появления с учетом различных сфер: экономической, социальной, политической и других.

В большинстве исследований существенную помощь оказывают методы математического моделирования как способа научного познания, который охватывает все аспекты проблемы с помощью формального математического аппарата. Наиболее часто используются регрессионные и, в частности, авторегрессионные модели. Кроме того, применяются потоковые модели, а также модели линейного программирования и имитационные модели планирования учебной деятельности. Существуют также работы, в которых рассматривается анализ сочетания классического и дистанционного обучения при помощи систем массового обслуживания.

В работе М.В. Косенковой, Е.А. Николаевой, С.Л. Злобиной рассматривается моделирование функционирования образовательной системы региона, где функционирование понимается через движение потоков учащихся и выпускников в институциональных структурах системы образования [6]. Образовательная система в данной работе представлена в виде ориентированного графа. При помощи построенной авторами дискретной модели оптимального управления можно определить рациональное распределение средств в различные сферы финансирования с целью оптимизации функционирования образовательной системы. В основу моделирования положена классификационная модель социальной системы, разработанная в кандидатской диссертации С.Л. Злобиной [4].

А.Н. Козловым разработана комплексная модель оценки качества деятельности вуза на основе нейросетевого подхода, компетентностного подхода и системы сбалансированных показателей (ССП). Вторым построена математическая модель оценки качества образовательной деятельности в вузе, направленная на анализ показателей процессов учебного заведения и позволяющая выявить устойчивые зависимости между эффективностью обучения студентов и качеством организации деятельности вуза. Сочетание

компетентностного подхода и ССП позволяет прогнозировать уровень компетенций студентов в зависимости от различных вариантов организации деятельности вуза, что в свою очередь позволяет выстроить процессы деятельности вуза таким образом, чтобы компетенции студентов по окончании обучения отвечали требованиям как образовательных стандартов, так и рынка труда [5].

В статье Н.Ф. Добрыниной на основе дифференциальных уравнений построена и исследована математическая модель распространения знаний и управления процессом обучения в студенческой среде с учетом уровня квалификации преподавателей. При этом автор рассчитывает модели с учетом успеваемости сильных, средних и слабых студентов [3].

В работе Н.В. Яндыбаевой использовались методы системной динамики, теории графов, аналитические и численные методы математического моделирования, теории дифференциальных уравнений, теории искусственных нейронных сетей, методы регрессионного анализа, предназначенные для контроля образовательной деятельности вузов в России в процессе прохождения лицензирования и аккредитации. С помощью предложенных автором методов можно провести оценку эффективности функционирования вуза на всем пятилетнем интервале аккредитации. Н.В. Яндыбаевой разработан комплекс проблемно-ориентированных программ, позволяющий автоматизировать вычисление показателей аккредитации вузов различных типов, а также проводить сравнение расчетных и нормативных значений показателей, что значительно сокращает время проведения расчетов и повышает достоверность результатов аккредитационной экспертизы [11].

О.А. Граничина в своей работе особое внимание уделяет описанию математических моделей управления качеством образовательного процесса в вузе с активной оптимизацией. При управлении качеством образовательного процесса автор рассматривает набор признаков, определяющих качество образовательного процесса, которые делятся на две группы: показатели потенциала и показатели результативности, включающие в себя также показатели процесса [1].

Е.А. Назойкин разработал статические и динамические математические модели накопления знаний и нейросетевую технологию определения пропускной способности обучаемого агента в процессе усвоения учебной информации в зависимости от параметров его интеллектуального, эмоционального и социального состояний. Мультиагентная имитационная модель образовательной системы накопления знаний с учетом когнитивных, эмоциональных, социальных и персональных факторов взаимодействия преподавателя и обучающихся разработана с целью идентификации и прогнозирования состояния образовательной системы и принятия оптимальных стратегий повышения качества подготовки специалистов [7].

А.Б. Панюкова в своей работе рассматривает проблему востребованности выпускников высшего профессионального образования на примере рынка труда Алтайского края. При разработке математической модели автор применяет методы системного анализа, математического моделирования, математической статистики, экспертных оценок и использованием современного программно-математического инструментария.

Автором обоснованы алгоритмы оценки оптимального полинома интервального прогнозирования используемых временных рядов; разработаны математическая модель и алгоритмы оценки приема абитуриентов в высшие учебные заведения с учетом оптимальных решений по структуре набора, прогнозов выпуска школьников, их предпочтений, стратегий профориентации с горизонтом планирования на 10 лет [8].

Е.М. Товбиес в своих исследованиях провела информационное моделирование учебного процесса: разработана модель структуры системы автоматизированного мониторинга эффективности самостоятельной учебной деятельности, интегрированной в учебный процесс, с учетом изменчивости предметной области. Автор разработала имитационные вероятностные модели самостоятельной учебной деятельности субъектов образовательного процесса, основанные на механизмах сетей Петри и агентного моделирования. На базе имитационной модели автором предложена методика расчета учебной нагрузки на самостоятельную работу для всех субъектов образовательного процесса, которая может служить решением проблемы научного обоснования временных нормативов учебных планов [9].

В своих исследованиях М. Днестрян и О.С. Белоконь применили обобщенную D -функцию Харрингтона-Менчера в качестве метода обработки данных для анализа успешности обучения студентов и построения модели, которая позволит прогнозировать дальнейшее развитие студентов. Разработанный авторами метод прогнозирования успешности обучения позволяет оценить, насколько хорошо или плохо усвоены знания, приобретены практические навыки и умения в профессиональной деятельности [2].

С.Г. Федорченко и О.С. Белоконь построили математические модели, описывающие связь между параметрами студента в начале обучения в вузе и результатами его обучения в целях определения, окончит ли студент вуз или будет отчислен. Модели учитывают такие факторы, как зависимость от вида учебного заведения, который окончил студент, зависимость от школьных оценок по математике, оценок на вступительных испытаниях. Для построения моделей авторы используют модифицированный метод случайного баланса [10].

Таким образом, математические модели достаточно широко применяются в исследовании проблем образования, но в результате постоянного совершенствования образовательных стандартов по-прежнему остаются вопросы для их дальнейшего изучения.

Математическое моделирование позволяет решать проблемы не только в образовании, но и в других предметных областях. Например, анализируя современное состояние сельского хозяйства (скоропалительное его реформирование, отсутствие технических и материальных средств, недостаточная господдержка), можно увидеть, что существуют актуальные вопросы, рассмотренные ниже.

А.Г. Крючков в работе [12] определил наиболее перспективные направления применения математического моделирования для решения новых задач, стоящих перед сельскохозяйственной наукой: создание модели сорта типа растения каждой с.-х. культуры; построение моделей оптимальной

конструкции посевов; разработка моделей питания и влагопотребления растений на каждом этапе его жизни; обоснование моделей структурного состояния почвы; разработка моделей предшественников, научное обоснование моделей наиболее эффективных наборов культур в севооборотах; разработка моделей наборов агротехнологий, способных противостоять стрессовым факторам; построение моделей создания агроландшафтов.

Д.В. Хаданович в работе [13] определил, что задача математического моделирования сводится к оптимизации технологических и почвенных факторов, лимитирующих урожай. Исследователь рассматривает взаимосвязь между урожаем культуры и почвенно-климатическими показателями, выраженную линейной зависимостью. Математическая модель строится на основании формализованных в виде уравнений регрессии производственных функций, которые выражают количественную связь урожая с указанными факторами. В целом исследование осуществлялось в рамках нулевой обработки почвы.

Группа исследователей во главе с Н.Н. Дубачинской, основываясь на результатах, полученных на базе корреляционного анализа, выявили тесную связь урожайности с такими метеоданными как осадки в различные вегетационные периоды и сумма эффективных температур [14]. Несмотря на то, что авторы писали о многофакторной регрессионной модели, разработанная модель охватила всего лишь шесть факторов.

Для решения задачи оценки и прогноза последствий изменений климата на урожайность в работе [15] группой авторов была предложена простая агрегированная зависимость приращения урожайности от приращения метеорологических факторов. Были построены несколько моделей продуктивности на основе полиномиальных уравнений регрессии методом последовательного включения переменных. Выбор наиболее информативных параметров проведен на основе исследования надёжности коэффициентов регрессии и с учётом сравнимости моделей для различных территорий [16].

В работах [17, 18] методы математического моделирования используются с целью прогнозирования урожайности. А.Ф. Рогачев и М.Г. Шубнов применяют новых классов экономико-математических моделей – искусственные нейросетевые структуры, как один из видов «мягких вычислений». Алгоритм применения ИНС для решения задачи прогнозирования ВР включает этапы предпрогнозного анализа, обоснования и формирования структуры, обучения сети, оценки погрешности и качества прогноза, проведения непосредственно прогнозирования. Исследователями была доказана возможность получения краткосрочных прогнозов с погрешностью в пределах 15-25%.

А.Ф. Рогачев и М.Г. Шубнов в [19] рассмотрели особенности нейросетевого моделирования динамики многолетних временных рядов с целью повышения обоснованности выбора параметров моделей в виде искусственных нейронных сетей. Проанализированы особенности статистических характеристик, в частности, автокорреляционной функции, распределения многолетних уровней урожайностей зерновых культур, которые необходимо учитывать при построении нейросетевых моделей.

Информационно-прогностическая система, разработанная авторами работы [20] позволяет оперативно собирать, обрабатывать и анализировать агрометеорологическую информацию. Это позволяет обобщать эту информацию, осуществляя прогноз урожайности и валового сбора сельскохозяйственных культур. Для прогноза урожайности авторами были разработаны и исследованы эмпирические и статистические модели. Выбор эмпирико-статистических моделей объясняется тем, что потенциальными пользователями в основном используются статистические, синоптико-статистические, физико-статистические, динамико-статистические модели. В работе авторы обосновывают необходимость в специальных методах оценки погрешности и оправдываемости прогнозов, а также анализ результатов прогноза.

Особое внимание в [20] уделено технологии определения года аналога. Главная задача данной технологии состоит в отнесение исходных объектов к определенному классу на основании исследования системы признаков или показателей, характеризующих эти объекты. Иными словами, для оценки влияния погодных условий на формирование урожая требуется на основе исследования совокупности агрометеорологических параметров классифицировать ситуацию в определенный период вегетационного цикла, учитывая ее влияние на состояние растений, точнее на урожайность. Данная задача является типичной задачей распознавания образов.

В работе [21] Ю.Д. Шмидтом предлагается имитационная модель прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющая на основе имитаторов случайных величин учесть влияние комплекса природно-климатических и социально-экономических условий на величину урожайности. При моделировании автор использовал десять основных показателей природно-климатических условий и урожайности, причём последующий отбор наиболее значимых факторов был обеспечен методами снижения размерности признакового пространства, к которым относятся методы факторного анализа. Для достижения требуемой точности и надежности имитационного моделирования урожайности выбор количества имитационных экспериментов (симуляций) осуществляется с использованием статистических методов, основанных на построении доверительного интервала для математического ожидания урожайности.

Подходы к исследованиям в области моделирования урожайности, описанные выше, в основном базируются на пассивных статистических данных. В случае необходимости работы с объективными данными о состоянии сельскохозяйственных культур на больших территориях можно использовать данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ). При систематической повторяемости съемок по ДДЗЗ осуществляется наблюдение за динамикой развития сельскохозяйственных культур и прогнозирование урожайности. Данный вопрос давно интересует исследователей развитых стран мира (разработанные системы *ESRI*, *MARS*, *RapidEye*) [21].

В работах [22, 23] В.М. Брыкин предлагает в совокупности с ДДЗЗ использовать имитационную модель биопродуктивности *EPIC*, разработанную *J.R. Williams* в сельскохозяйственной службе США [Williams, 1997], и космоснимки сканера *MODIS* со спутников *TERRA* и *AQUA*. По орбитальным изображениям *MODIS* вычислялся нормализованный вегетационный индекс

(*NDVI*). Для моделирования роста сельскохозяйственных культур был создан программный комплекс *SDIM*, включающий в себя базу данных, модули приведения данных к формату моделей и отображения результатов моделирования. Применение разработанного комплекса позволяет прогнозировать урожайность яровой пшеницы в разрезе каждого поля с точностью 1-2 ц/га [22].

Разработанные модели позволяют не только глубоко исследовать потребности растений, но и осмысливать полученные в экспериментах данные, математически их анализировать и устанавливать закономерности действующих приёмов возделывания разнообразных культур. Однако представленные модели рассматривают определенную группу факторов (технологические, агроклиматические и почвенные ресурсы), а для качественной оценки всего процесса возделывания агрокультур необходимо расширить факторное пространство, объединив все группы факторов.

Анализ работ по отдельным направлениям применения методов математического моделирования позволил выявить основные области использования математических моделей, а также определить актуальные вопросы в различных предметных областях. Обобщение рассмотренного выше опыта различных исследователей демонстрирует эффективность применения методов математического моделирования в образовательном процессе и сельском хозяйстве, но не учитывают специфических региональных особенностей изучаемых предметных областей, поэтому планируется дальнейшие научные исследования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Граничина О.А. Математические модели управления качеством образовательного процесса в вузе с активной оптимизацией [Текст] // Межвузовский сборник «Стохастическая оптимизация в информатике». – СПб.: Издательство С.-Петербургского государственного университета, 2006. – №2 – С. 77-108.
2. Днестрян М., Белоконь О.С. Прогнозирование успешности обучения студентов с помощью *D*-функции Харрингтона-Менчера [Текст]. – Тирасполь: Инженерно-технический институт ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2014. – С. 65-66.
3. Добрынина Н.Ф. Математические модели распространения знаний и управление процессом обучения студентов [Текст] // Научно теоретический журнал «Фундаментальные исследования». – 2009. – №7. – С. 7-9.
4. Злобина С.Л. Исследование математических моделей равновесного и стабильного развития социальных систем [Текст]: автореферат диссертации канд. физ.-мат. наук 05.13.18, Кемерово. – 2003. – 185 с.
5. Козлов А.Н. Разработка методов и моделей оценки качества образовательной деятельности в высшем учебном заведении [Текст]: автореферат диссертации канд. экон. наук 08.00.13, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – 2009. – 172 с.
6. Косенкова М.В., Николаева Е.А., Злобина С.Л. Построение математической модели функционирования системы регионального образования в виде многокритериальной задачи оптимального управления и исследования

- признаков оптимальности ее решения [Текст]. // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2013. – №4. – С. 114-123.
7. Назойкин Е.А. Мультиагентное имитационное моделирование образовательного процесса накопления знаний [Текст]: автореферат диссертации канд. техн. наук 05.13.18, Москва. – 2011. – 209 с.
 8. Панюкова А.Б. Математическое моделирование востребованности выпускников высшего профессионального образования в Алтайском крае [Текст]: автореферат диссертации канд. техн. наук 05.13.18, Барнаул. – 2013. – 154 с.
 9. Товбис Е.М. Информационная система автоматизированного мониторинга самостоятельной работы студентов [Текст]: автореферат диссертации канд. техн. наук 05.13.01, Красноярск. – 2009. – 158 с.
 10. Федорченко С.Г., Белоконь О.С. Построение математических моделей учебного процесса [Текст]. – Тирасполь: Инженерно-технический институт ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2014. – С. 144-146.
 11. Яндыбаева Н.В. Математические модели, алгоритмы и комплексы программ для контроля качества образовательного процесса [Текст]: автореферат диссертации канд. техн. наук 05.13.18, Саратов. – 2013. – 120 с.
 12. Крючков А.Г. Математическое моделирование основа дальнейшего прогресса в сельском хозяйстве [Текст] // Известия ОГАУ. 2014. №4 (48) С.26-28.
 13. Хаданович Д. В. Математическое моделирование как инструмент программирования, прогнозирования и планирования урожайности сельскохозяйственных культур [Текст] // Современные наукоемкие технологии. 2013. №8-1 С.84-85.
 14. Дубачинская Н.Н., Дубачинская Нат.Н., Лукина А.С. Эффективность влияния климатических факторов на продуктивность зерновых по природно-сельскохозяйственным районам Оренбургской области [Текст]// Известия ОГАУ. 2015. №3 (53) С.295-298.
 15. Романенков В.А., Сиротенко О.Д., Беличенко М.В., Павлова В.Н. Расчёт урожайности зерновых культур и эффективности минеральных удобрений с учётом одновременного измерения климатических условий и плодородия почвы [Текст]. //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т.11, № 1(7), 2009. С.1569-1574.
 16. Рогачев А.Ф., Шубнов М.Г. Оценка прогнозного уровня урожайности сельскохозяйственных культур на основе нейросетевых моделей динамики [Текст] // Известия НВ АУК. 2012. №4 С.226-231.
 17. Рогачев А. Ф., Шубнов М. Г. Построение нейросетевых моделей прогнозирования временных рядов урожайности на основе автокорреляционных функций [Текст]// Современные проблемы науки и образования. 2013. №5 С.450.
 18. Мещеряков Д.И., Мосейко В.О. Прогнозная модель урожайности сельскохозяйственных культур на основе искусственных нейронных сетей [Текст] // Известия ВолгГТУ. 2006. №5 С.288-293.
 19. Гавриловская Н.В., Хворова Л.А. Информационно-прогностическая система сбора, обработки, анализа и обобщения агрометеорологической информации [Текст] // Известия АлтГУ. 2010. №1-1 С.65-68.

20. Шмидт Ю.Д., Куликов В.Е. Моделирование урожайности сельскохозяйственных культур [Текст] // Вестник ТГЭУ. 2006. №1 С. 73-82.
21. Пьянков С.В., Калинин Н.А, Связов Е.М., Смирнова А.А., Некрасов И.Б. Технология комплексной оценки фитомассы сельскохозяйственных культур [Текст]// Геоинформационное обеспечение устойчивого развития регионов. Пермь т.1. 2009г. С. 81-86.
22. Брыксин В.М. Применение адаптированной модели биопродуктивности EPIC и космоснимков MODIS для прогнозирования урожайности зерновых культур на территории Западной Сибири [Текст] // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. Том 5, выпуск 2. 2007 г. С. 20-26.
23. Брыксин В.М., Евтюшкин А.В., Рычкова Н.В. Прогнозирование урожайности зерновых культур на основе данных дистанционного зондирования и моделирования биопродуктивности [Текст]// Известия АлтГУ. 2010. №1-2 С. 89-93.

УДК 621.833:628.517.2

Аликулов Д. Е., Желтухин А. В., Бигбутаев Ж.
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А. Р. Беруни
(Ташкент, Республика Узбекистан)

СНИЖЕНИЕ ШУМА ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Аннотация. *Зубчатые передачи часто являются главным источником вибраций и шума в разнообразных агрегатах. С повышением скорости зубчатых передач проблема снижения вибраций и шума приобретает все большее значение. Уровень шума — один из важнейших эксплуатационных показателей зубчатых передач и редукторов.*

Уровень шума зубчатых передач определяется точностью зубчатых зацеплений, инерционными и жесткостными параметрами системы. Погрешности зацепления являются возбудителями вынужденных колебаний, а инерционные и жесткостные параметры определяют собственные колебания системы.

Ключевые слова: *зубчатое колесо, конхоидальное зацепление, эвольвентное зубчатое зацепление, шум, зубчатая передача.*

*Alikulov D. E., Jeltukhin A.V., Bigbutaev J.
Tashkent State Technical University named after A. R. Beruni,
(Tashkent, Republic of Uzbekistan)*

NOISE REDUCTION GEAR

Abstract. *Gears are often the main source of vibration and noise in a variety of units. With increasing speed gearing problem of reducing vibration and noise has become increasingly important. Noise level - one of the most important performance indicators of gears and gearboxes.*

The level of noise depends on the accuracy of gears gears, inertia and stiffness parameters of the system. Errors linking agents are forced vibrations and inertia and stiffness parameters determine the natural oscillations of the system.

Keywords: *gear, conchoidal engagement, involute gearing, noise, gear.*

Качество изготовления узлов машин, как, например, приводов станков, коробок скоростей, редукторов, коробок передач автомобилей и тракторов и т. д., определяется, наряду с другими факторами, уровнем шума, возникающего при их работе. Процесс образования шума зубчатых передач очень сложен. При работе под нагрузкой в передачах появляются дополнительные перемещения ведомого звена относительно ведущего, приводящие к неравномерному вращению зубчатых колес; возникающие при этом ускорения создают динамическое взаимодействие зубьев, интенсивность которого зависит от распределения масс и упругости связей механизма.

Дополнительные перемещения являются вынужденными колебаниями (поперечными и крутильными); основные частоты их кратны частотам

зацепления зубчатых пар данного механизма. В результате многочисленных исследований установлены связи между такими факторами, как геометрия зубчатых колес, точность изготовления, режим работы зубчатых передач, смазка и пр. и шумовыми явлениями, возникающими при работе данных механизмов. Причинами возникновения шума при работе зубчатых передач могут являться также деформации сопрягаемых зубьев под действием нагрузки, динамические процессы в зацеплении и т. д.

Известно также, что шум и вибрации зубчатых передач возрастают с увеличением скорости вращения колес и нагрузки. При этом интенсивность динамического взаимодействия в определенных пределах скоростей пропорциональна окружной скорости зубчатых колес, т.е. с увеличением скорости уровень шума возрастает. Доказано, что с увеличением модуля зубчатого колеса при одинаковой скорости уровень шума и вибрации несколько снижаются за счёт сокращения количества динамических импульсов в единицу времени.

Снижение шума в эвольвентных зубчатых передачах достигается за счёт отделочных операций: шевингование даёт снижение на 5-10 Дб, притирка - до 5 Дб, шлифование и полирование на 2-3 Дб. Закалка и другие виды термической обработки стальных зубчатых колес обычно способствуют увеличению шума из-за возникающих в процессе этих операций деформаций.

Научными сотрудниками Ульяновского политехнического института совместно с работниками Ульяновского завода тяжелых и уникальных станков разработана и испытана система передач, у колес которой зубья производящей рейки образованы дугами окружностей, а линия зацепления представляет собой одну из ветвей конхоиды Никомеда, вследствие чего это зацепление условно назвали конхоидальным. Были проведены сравнительные исследования шума зубчатых передач с конхоидальным зацеплением с шумом аналогичных зубчатых передач с эвольвентным зацеплением. Для этого были изготовлены специальные образцы колес с эвольвентным и конхоидальным зацеплением; техническая характеристика последних приведена в таблице №1. Колеса эвольвентной передачи были такими же по конструкции, с тем же числом зубьев и модулем.

Таблица № 1. Техническая характеристика зубчатых колёс с эвольвентным и конхоидальным зацеплением.

Число зубьев колеса	Модуль в мм	Класс чистоты обработки	Степень точности	Ширина венца колеса в мм
20	3	3	8	32
50	3	3	8	28
43	4	4	8	24
27	4	4	8	20
80	4,5	4	9	50
19	4,5	3	8	45
17	4	4	8	28

При испытании каждой пары зубчатой передачи определялось влияние скорости вращения и величины нагрузки на общий уровень и спектр шума.

Испытания проводились на станке мод. 5799M при числах оборотов 654, 988, 1317 и 1990 в минуту. Для измерения уровня шума передач применялся шумомер мод. Ш-3М и частотный анализатор шума АШ-2М.

В результате испытаний установлено, что уровень шума колес с конхоидальным зацеплением иногда несколько выше, а иногда ниже уровня шума колес с эвольвентным зацеплением. При этом следует учитывать, что колеса с конхоидальным зацеплением после закалки зубьев на т. в. ч. не шлифуются и чистота поверхности их зубьев после фрезерования соответствует 3-4-му классу, а степень точности колес 8-9-я, т. е. по сравнению с колесами эвольвентного зацепления они менее точны и чистота поверхности их ниже (эвольвентные колеса степени точности 7-Х, а чистота поверхности зубьев 7-го класса). Несмотря на это, резкого ухудшения шумовой характеристики конхоидальных зубчатых колес по сравнению с эвольвентными колесами не было обнаружено (и те и другие изготовлялись из одной партии заготовок, фрезерование зубьев производилось на том же станке мод. 5А326, но после закалки на т. в. ч. зубья колес с эвольвентным зацеплением шлифовались).

Основное различие состояло в геометрии зацепления, в результате изменения которого у колес с конхоидальным зацеплением коэффициент перекрытия повысился на 5-9%, а усредненный коэффициент удельной жесткости снизился на 1,5-2% по сравнению с этими же показателями для колес с эвольвентным зацеплением [1 и 2].

Перед испытанием производилась приработка пар в течение 2 ч. После приработки всех пар зубчатых колес уровень шума снижался, в обоих случаях в одинаковой степени (на 2-3 Дб); влияния более длительной приработки (даже до 10 ч) на снижение уровня шума почти не наблюдалось. Скорость вращения колес изменялась ступенчато от 4 до 12 м/сек, так как возможность её изменения ограничивалась конструкцией станка, который имеет всего четыре ступени чисел оборотов. При испытании установлено, что с увеличением скорости вращения уровень шума повышается.

На рис. 1 показаны графики спектра шума зубчатых передач обоих видов в зацепления с $m=4,5$ мм, $z_1=19$, $z_2=80$ после их обкатки в течение 2 ч. Как видно из рис. 1, кривые I и II спектров шума колес эвольвентного зацепления в основном лежат выше кривых III и IV спектров шума колес конхоидального зацепления. На графике показаны результаты испытаний двух комплектов колес каждого зацепления (при $n=654$ об/мин). Зубчатые колеса при испытаниях комплектовались таким образом, чтобы были близки предельные отклонения основных шагов профилей зубьев и биение зубчатых венцов.

Испытание зубчатых пар на более высоких числах оборотов показало общее повышение шума; при этом максимальные точки кривых были на одном уровне.

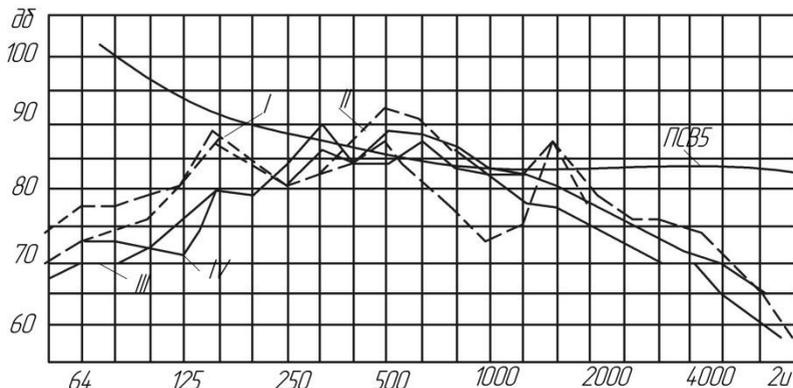


Рис. 1 График спектра шума зубчатых передач обоих видов в зацепления с $m=4,5 \text{ мм}$, $z_1=19$, $z_2=80$ после их обкатки в течение 2 ч.

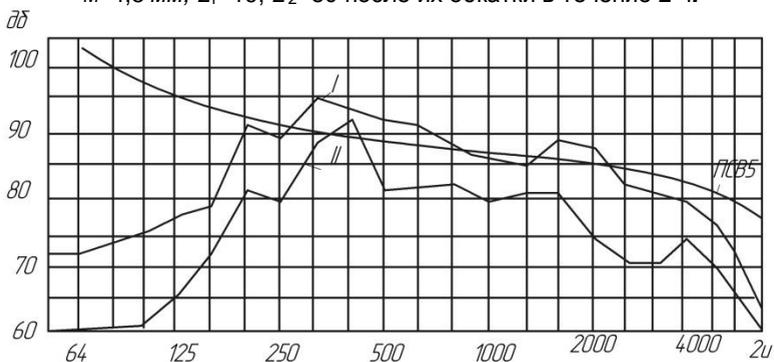


Рис. 2 Кривые спектра шума для двух зубчатых передач с различными профилями зацепления, с $m=4 \text{ мм}$, $z_1=27$ и $z_2=43$ (при $n=1470 \text{ об/мин}$).

На рис. 2 показаны кривые спектра шума для двух зубчатых передач с различными профилями зацепления, с $m=4 \text{ мм}$, $z_1=27$ и $z_2=43$ (при $n=1470 \text{ об/мин}$). Из рис. 2 видно, что максимальные точки спектров шума отличаются на 2-4 дБ и кривая I спектра шума нешлифованных колес конхоидального зацепления лежит незначительно выше кривой II спектра шума колес эвольвентного зацепления. На основании результатов исследований, в процессе проведения которых по возможности сохранялись одинаковые условия экспериментов, можно сделать следующие выводы.

1. С увеличением числа оборотов уровень шума зубчатых передач повышается и незначительно понижается после приработки колес.

2. Наибольший уровень шума передач с эвольвентным зацеплением на малых оборотах выше, чем уровень шума передач с конхоидальным зацеплением, несмотря на то что колеса первых шлифуются. На высоких оборотах уровень шума эвольвентной передачи или такой же, как уровень шума конхоидальной, или несколько ниже.

3. Пониженный уровень шума конхоидальной передачи можно объяснить спецификой геометрии зацепления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шабанов И. И. Производящие исходные контуры инструментальных реек с применением дуг окружностей. «Труды Ульяновского сельскохозяйственного института (механизация)». Т. 12, вып. 1, 1967.
2. Шабанов И. И. О зубчатой передаче с конхоидальной линией зацепления, «Труды VII Всесоюзной конференции. Проблемы качества и надежности зубчатых передач». НИИИнформтяжмаш, 1967.
3. Л.Л. Культин Научно-технический и производственный журнал станки и инструмент. Издательство «Машиностроение» №2, 1969.

УДК 621.992.7

Аликулов Д.Е., Желтухин А.В., Бигбутаев Ж.
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А.Р. Беруни
(Ташкент, Республика Узбекистан)

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА ИНСТРУМЕНТА НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Аннотация. *Качество обработанной поверхности определяется геометрическими и физическими характеристиками поверхностного слоя. Геометрические характеристики поверхности дают представление о погрешностях механической обработки.*

Шероховатость поверхности, структура и наклеп слоя, остаточные напряжения оказывают существенное влияние на такие важные эксплуатационные свойства деталей машин, как износостойкость, статическую, длительную и усталостную прочность, коррозионную стойкость, прочность соединений с натягом.

Ключевые слова: *инструмент, обработка, поверхность, износостойкость, режим резания, минералокерамика.*

*Alikulov D. E., Jeltukhin A. V., Bigbutaev J.
Tashkent State Technical University named after A. R. Beruni
(Tashkent, Republic of Uzbekistan)*

THE INFLUENCE OF TOOL MATERIAL ON THE WEAR RESISTANCE OF THE TREATED SURFACE

Abstract. *Surface quality is determined by the geometrical and physical characteristics of the surface layer. The geometric characteristics of the surface give an idea of machining errors.*

The roughness of the surface structure and the hardening layer, the residual stresses have a significant impact on important operational properties of machine parts, abrasion, static, long and fatigue strength, corrosion resistance, strength connections with a tightness.

Keywords: *tool, treatment, surface abrasion resistance, cutting mode, mineral ceramics.*

Состояние поверхностного слоя оказывает существенное влияние на эксплуатационные свойства деталей машин. Поэтому исследование качества поверхности после чистовой обработки представляет большой практический интерес. При чистовой обработке металлов широко и успешно применяется минералокерамический режущий инструмент.

В связи с этим проведено исследование износостойкости поверхностных слоев стали 40 после торцового фрезерования однозубыми фрезами (одинаковой геометрии) с минералокерамической (ЦМ-332) и с твердосплавной (Т15К6) пластинками. При фрезеровании подача изменялась от 0,025 до 0,20 мм/зуб, а скорость резания и глубина фрезерования

оставались постоянными ($v=502$ м/мин, $t=1$ мм). Данные о физико-механическом состоянии поверхностного слоя образцов, полученные методами рентгеноструктурного анализа и измерения микротвердости, приведены в работе [1].

Испытание образцов на изнашивание проводилось на установке КМИ-1Б по методике, описанной в работе [2]. Образец размером $20 \times 10 \times 10$ мм прижимали под нагрузкой 25 кг исследуемой поверхностью (10×10 мм) к вращающемуся ролику из твердого сплава ВК6 (радиус ролика 25 мм; линейная скорость 0,5 м/сек); испытания проводились в условиях граничной обматки (трансформаторное масло подавалось в зону трения по сорок капель в минуту); время испытания каждого образца составляло 60 мин. Износ (глубину выработанной лунки) измеряли в процессе опыта (без остановки движения) через каждые 2 мин (что соответствовало пути трения 0,06 км) с помощью индикатора часового типа с ценой деления 0,01 мм.

На рис. 1, а приведены зависимости глубины h_A выработанной лунки от пути L трения для отожженного образца (эталона) и образцов, обработанных фрезами с пластинками ЦМ-332 и Т15К6, при подаче 0,025 мм/зуб. Из рис. 1, а видно, что поверхностный слой имеет наименьший износ после резания минералокерамическим инструментом. Однако зависимость $h_A=f(L)$ не позволяет сравнить износ образцов количественно, так как при одинаковом пути трения лунки на разных образцах различны по площади и, следовательно, при равной нагрузке (25 кг) удельное давление на поверхность образцов различно.

Для количественного сравнения износостойкости образцов, а также для оценки процесса приработки находили зависимость интенсивности линейного износа I_h [3] от удельной нагрузки p_e кг/мм². Площадь лунки определяли по формуле:

$$S_L = 2l\sqrt{2h_L \cdot R}; \quad (1)$$

где l — длина, а h_L — глубина лунки; R — радиус ролика.

Такая зависимость для двух образцов, обработанных при той же подаче, приведена на рис. 1, б, откуда видно, что интенсивность линейного износа поверхностного слоя после обработки минералокерамическим инструментом меньше как в процессе приработки (при L до 0,36 км), так и в условиях рабочего износа (после приработки). Так, в последнем случае для поверхности, обработанной твердосплавной фрезой, $I_h=2,9 \cdot 10^{-8}$, а для поверхности, обработанной минералокерамическими фрезами, $I_h=1,9 \cdot 10^{-8}$, или па 34% меньше.

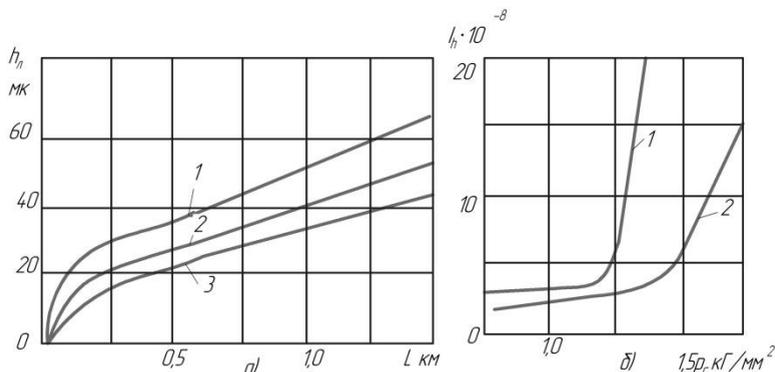


Рис. 1. а — зависимость линейного износа от пути трения: 1 — для отожженной поверхности; 2 — для поверхности, обработанной твердосплавным инструментом, 3 — для поверхности, обработанной минералокерамическим инструментом; б — зависимости интенсивности линейного износа от удельной нагрузки: 1 — для поверхности, обработанной твердосплавным инструментом, 2 — для поверхности, обработанной минералокерамическим инструментом

На рис. 2 показана зависимость I_h от ρ_c для эталона и образцов, обработанных при подаче 0,063 мм/зуб. Из графиков видно, что интенсивность линейного износа поверхностного слоя, обработанного минералокерамическим инструментом, и при этой подаче наименьшая. Так, в условиях рабочего износа величина I_h поверхностного слоя уменьшается после обработки твердосплавным инструментом на 25%, а минералокерамических — на 40% по сравнению с I_h отожженной поверхности.

В процессе приработки (при $\rho_c = 1,4 \text{ кг/мм}^2$) интенсивность линейного износа поверхности, обработанной минералокерамической фрезой, примерно в 3 раза меньше интенсивности линейного износа поверхности, обработанной твердосплавным инструментом.

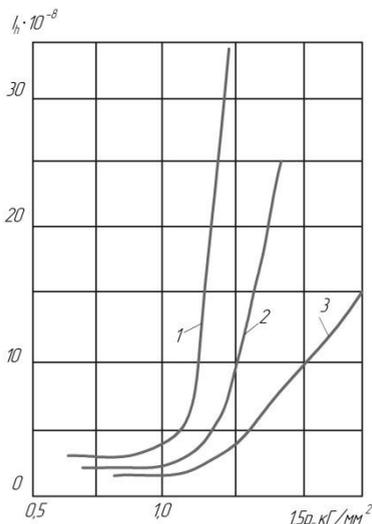


Рис. 2. Зависимость интенсивности линейного износа от удельной нагрузки: 1— для отожженной поверхности; 2 — для поверхности, обработанной твердосплавным инструментом; 3 — для поверхности, обработанной минералокерамическим инструментом

Следует отметить, что поверхности, обработанные при одинаковых режимах резания фрезами с пластинками из различных материалов, имели примерно одинаковую высоту микронеровностей R_z (ГОСТ 2789—59).

Следовательно, различная износостойкость поверхностных слоев обусловлена главным образом различным их физико-механическим состоянием [1]. Исследование зависимости интенсивности линейного износа (в условиях рабочего износа) от физико-механических параметров показывает, что l_h уменьшается с ростом глубины h наклепа и микротвердости H примерно по линейной закономерности (рис. 3). Данные о связи микротвердости с плотностью дислокаций, а также о распределении физико-механических параметров по глубине упрочненного поверхностного слоя для образцов, обработанных при подаче $0,063 \text{ мм/зуб}$, приведены в работе [1].

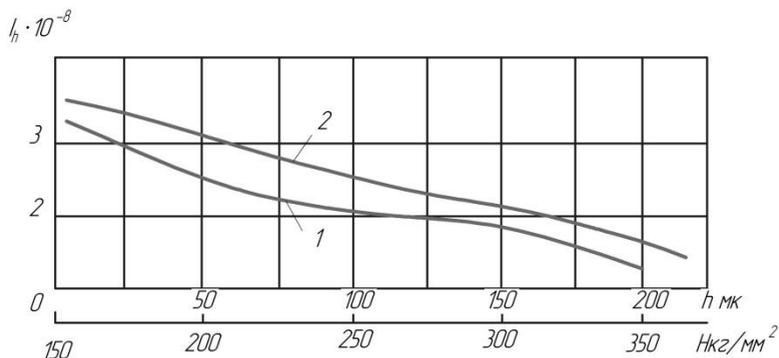


Рис.3. Зависимость интенсивности линейного износа 1-от глубины h наклепа, 2- от микротвёрдости H .

Зависимость критического давления $p_{c.k}$ (т. е. давления, соответствующего переходу от приработки к рабочему износу) от глубины наклепа после пути трения 1,8 км приведена на рис. 4, откуда видно, что с увеличением глубины наклепа до 134 μm средняя величина $p_{c.k}$ (кривая 1) возрастает, а зона критического давления (заштрихованная область) расширяется.

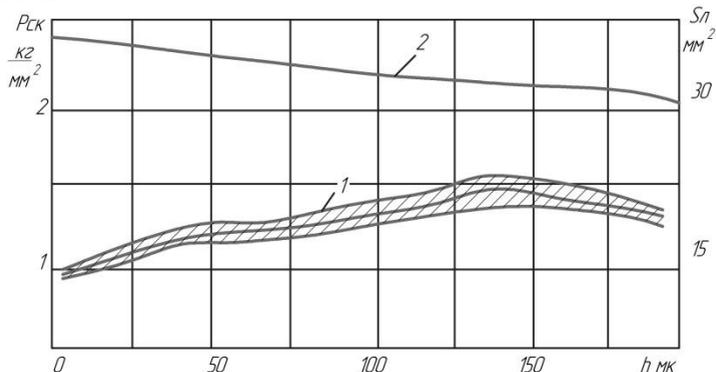


Рис.4. Зависимость критического давления (кривая 1) и площади лунки (кривая 2) от глубины наклепа.

Так, если для эталонной поверхности ($h=0$) зона $p_{c.k}$ расположена в пределах 0,94-1 kg/mm^2 , то при $h=134$ μm эти пределы составляют 1,25—1,44 kg/mm^2 . При дальнейшем увеличении глубины наклепа среднее значение $p_{c.k}$ несколько уменьшается, а зона критического давления сужается. Площадь выработанной лунки уменьшается при возрастании глубины наклепа (рис. 4), причем более заметно при малых величинах h .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Байтов А. Г. Влияние материала инструмента на состояние обработанной поверхности. «Станки и инструмент», 1968, № 4.
2. Волков Ю. В., Волкова З. А. Критическое давление при изнашивании металлов. Сб. «Повышение износостойкости и срока службы машин». Т. 1. Киев, Изд-во АН УССР, 1960, стр. 192—199.
3. Крагельский И. В. Трение и износ. М., «Машиностроение», 1968
4. Дейнеко В.Г. Научно-технический и производственный журнал станки и инструмент. Издательство «Машиностроение» №5, 1969.

УДК 533.6.013.12

Коновалов Олександр Васильович, Горкуша Андрій Михайлович,
Горкуша Михайло Андрійович
Житомирський національний а
грокологічний університет
(Житомир, Україна)



Горкуша М.А.

ОБГРУНТУВАННЯ ВІТРОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ З ПОКРАЩЕНИМИ АЕРОДИНАМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Анотація. В статті розглядається проблема аеродинамічних властивостей лопатей вітронасосних установок. Описано вплив аеродинамічних властивостей конструкцій лопатей вітронасосної установки на енергетичні параметри всієї установки.

Представлені результати досліджень показують, що використання вітрових лопатей з аероventилями збільшують потужність установки та дають змогу значно знизити ресурсовитрати.

Ключові слова: аеродинамічні властивості, вітронасосна установка, лопаті, аеродинамічний опір, аероventиль.

Коновалов Александр Васильевич, Горкуша Андрей Михайлович,
Горкуша Михаил Андреевич
Житомирский национальный агроэкологический университет
(Житомир, Украина)

ОБОСНОВАНИЕ ВЕТРОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ С УЛУЧШЕННЫМИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Аннотация. В статье рассматривается проблема аэродинамических свойств лопастей ветронасосных установок. Описано влияние аэродинамических свойств конструкций лопастей ветронасосной установки на энергетические параметры всей установки. Результаты исследований показывают, что использование ветровых лопастей с аероventилями позволяет увеличить мощность установки и значительно снизить ресурсозатраты.

Ключевые слова: аэродинамические свойства, ветронасосная установка, лопасти, аэродинамическое сопротивление, аероventиль.

Alexander Konovalov, Gorkusha Andrew, Mikhail Gorkusha
Zhytomyr National Agroecological University
(Zhitomir, Ukraine)

RATIONALE WINDMILL WATER PUMP WITH IMPROVED AERODYNAMIC PROPERTIES

Abstract. The problem of aerodynamic properties of blades of wind pumping installation is examined in the article. It is described the influence of aerodynamic properties of blade constructions of the wind pumping setting on the power

parameters of all setting/ installation. The presented results of research show that the use of wind blades with aerovalves increase power settings and give an opportunity considerably to bring down spending of the resources.

Keywords: aerodynamic properties, windmill water pump, blades, aerodynamic drag, aeroventyl.

Постановка проблеми

Незважаючи на складну політичну ситуацію, сільськогосподарське виробництво має зберегти та нарощувати виробництво продукції.

При постійно зростаючому дефіциті енергетичних, водних ресурсів, зрошенню належить провідна роль в стійкому виробництві сільськогосподарської продукції. Фермери всього світу при вирощуванні сільськогосподарських культур прагнуть використовувати наявні поновлювані джерела енергії та найменш енерго та ресурсовитратні технології.

Застосовуючи крапельне зрошення, ми зможемо зменшити витрати води, енергії та витрати на обробіток міжряддя. Також перевагою крапельного зрошення є можливість строго дозованого внесення добрив та інших рідких компонентів.

Тому розробка вітронасосної установки для поливу сільськогосподарських культур має великі перспективи.

Аналіз результатів останніх досліджень

При вирішенні прикладних технічних завдань, інколи забуваємо, що існує сила опору повітря. Незалежно від того стоїть чи рухається будь який предмет, ця сила завжди дає про себе знати. Опір повітряному потоку безпосередньо залежить від форми та матеріалу з якого виготовлені елементи вітронасосної установки. Сила опору повітря складається з двох величин – з опору тертя поверхні тіла і опору форми тіла. Поверхневий опір виникає за рахунок тертя частинок повітря, що рухаються по дотичній до поверхні крила вітронасосної установки в прикордонному шарі. Інтерференційний опір виникає в результаті наявності на крилі різних виступаючих частин кріплень. Ці частини взаємодіють з основним потоком і створюють в ньому власні збурення. Виробники вітроустановок намагаються уникати гостровиражених кутів, замінюючи їх плавними округленнями, а інколи просто нехтують коефіцієнтом аеродинамічного опору.

Відомо, що сила аеродинамічного опору повітря пропорційна квадрату швидкості – настільки швидко наростає протидія руху в процесі розгону.

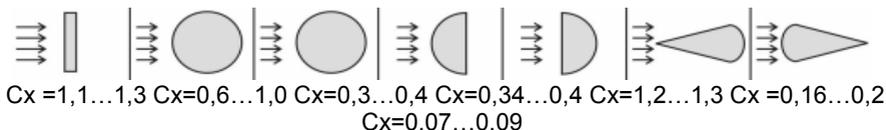
Сила аеродинамічного опору

$$x_0 = c_{x0} \frac{\rho v^2}{2} S \quad (1)$$

Де, S – площа поперечного перерізу (m^2), V – швидкість повітряного потоку (м/с), ρ – щільність повітря ($1,23 \text{ кг/м}^3$), C_x – коефіцієнт аеродинамічного опору. Таким чином, завдання зниження аеродинамічного опору – пріоритетне завдання не тільки для аеродинаміки, але і для всього розвитку вітроенергетики в цілому.

Тобто вплинути на величину сили при заданій швидкості можна тільки двома шляхами: змінивши або коефіцієнт аеродинамічного опору, або площу вітрила.

Як видно залежності 1, є можливість зменшити силу опору повітря. Зменшення площі крила вітрила, але при цьому ми втратимо значну частину потужності. Є також другий варіант- оптимізація процесу обтікання крила, критерієм досконалості якого якраз і є коефіцієнт аеродинамічного опору C_x . Величина C_x визначається експериментальним шляхом.



Наприклад, у так званого обтічного тіла пластина C_x дорівнює $1,1 \dots 1,3$; циліндра $0,6 \dots 1$; кулі $0,3 \dots 0,4$; напівкулі з попаданням повітря на заокруглену поверхню $0,34 \dots 0,4$, напівкулі з попаданням повітря на пряму поверхню $1,2 \dots 1,3$; схожого на витягнуту краплю води з попаданням повітря на гостру частину $0,16 \dots 0,2$; схожого на витягнуту краплю води з попаданням повітря на заокруглену частину $0,07 \dots 0,09$. Ідеальною в цьому випадку є а півсфери форма.

Об'єкт та методика досліджень

Об'єктом досліджень є біотехнічна система, що включає обладнання вітронасосної станції, сільськогосподарські культури та середовище їх зростання.

Предметом досліджень є аеродинамічна вітронасосна установка та проблема аеродинамічних властивостей вітрових лопатів.

Дослідження проводились в 2015 році на базі кафедри процесів машин і обладнання. Для дослідження використовувались експериментальні та теоретичні методи дослідження.

Мета досліджень – покращення аеродинамічних властивостей лопатей, зменшення матеріальних і енергетичних витрат при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Методи досліджень – натурний експеримент, факторний аналіз, системно-структурний аналіз.

Наукову новизну складають: сформовано нові принципи розробки вітродопідійомної установки з використанням аеродинамічного вентиля, який направлений на створення турбулентного потоку біля стінок лопаті, що дає змогу збільшити функціональність системи та підвищити її енергоефективність; розроблена модель вітронасосної установки має кращі аеродинамічні властивості; дану вітродопідійомну установку можна виготовити в будь-якій механічній майстерні.

Результати досліджень

Більшість розробників вітроустановок основними шляхами зменшення опору вважають заокруглення гострих кутів та застосування обтічних тіл з низьким коефіцієнтом опору. Але існують і інші шляхи зменшення коефіцієнта опору. Так для цього доцільно застосувати аероventиль.

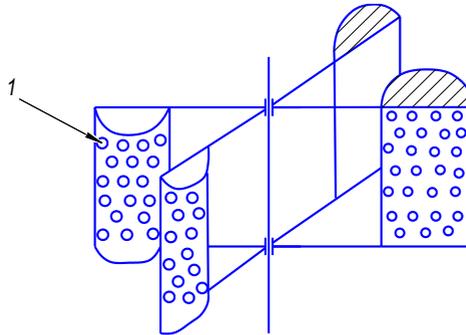


Рис. 1. Вітродвигун з вертикальною віссю обертання та аеровентиллями R- аеровентиль

Аеровентилі монтуються в лопаті таким чином, щоб повітропропускна здатність аеровентилля, була найбільшою в напрямі від випускної частини лопаті до плоскої (Рис. 2).

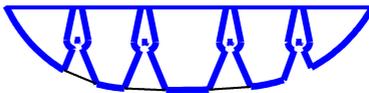


Рис. 2. Розміщення аеровентилля.

Таким чином обладнання лопатей аеровентиллями зменшить еродинамічний опір лопаті, та забезпечить збільшення потужності вітродвигуна.

Запропонована конструкція аеродинамічного вентиля представляє собою пристрій, повітро пропускна здатність якого залежить від напрямку повітряного потоку, який проходить крізь його порожнини. Пристрій складається із 3-х камер сполучених між собою отворами (Рис.3)

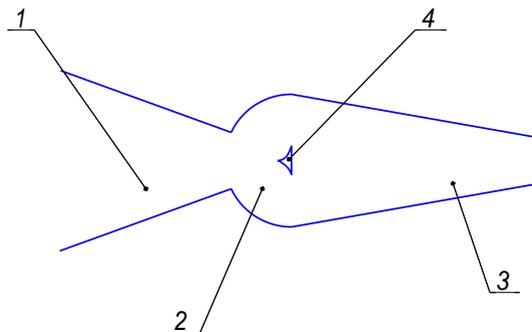


Рис. 3. Будова аеровентилля

1-Вхідна камера, 2-центральна камера, 3- вихідна камера, 4- відбійник.

Центральна камера 2 представляє собою а півсфери. До неї з діаметрально протилежних її сторін під'єднані камери 1, 3 які мають конусоподібну форму. Причому конус камери 1 під'єднаний до випускної частини а півсфери вузькою частиною, а конус камери 3 – до вгнутої частини а півсфери широкою частиною

Призначення камер наступне. Вхідна камера за рахунок своєї конусоподібної форми збільшує швидкість повітряного потоку, який попадає в вхідний отвір, що необхідно для створення в подальшому вихрового потоку з великою швидкістю руху повітря.

В центральній камері відбувається процес різкого перепаду тиску, що обумовлено розширенням камери та взаємодії повітряного потоку з завихрювачем.

У вхідній камері формується вихровий потік, який рухається по спіралевидній траєкторії, яка звужується у площині до вихідного отвору.

Ламінарний потік повітря набігає на вихідний отвір камери 1 і її стінками спрямовується до камери 2 в наслідок конусоподібної форми вхідної камери, швидкість повітряного потоку збільшується, а тиск повітря зменшується (Закон Бернуллі).

В центральній камері 2 відбувається перетворення ламінарного потоку повітря у вихровий потік, який потрапляє до вихідної камери 3. В камері 3 повітряний потік рухається по спіралевидній траєкторії в напрямі до вихідного отвору (рис. 4).

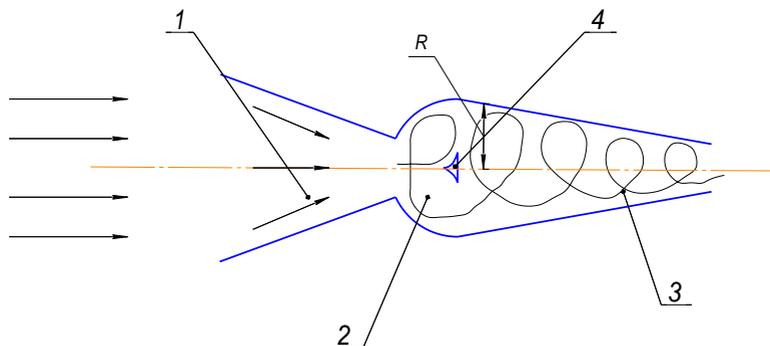


Рис.4. Перетворення ламінарного потоку повітря у вихровий (спіралевидний)

R- радіус поточного витка спіралі.

Особливістю такого руху є те, що тиск повітря у витках спіралі нижчий ніж у навколишньому просторі і в камері в наслідок цього відбувається всмоктування навколишнього повітря. В центральній частині вихідної камери створюється зона з пониженням тиском (розрідження) в яку в свою чергу засмоктується повітря із камер 1, 2.

Таким чином, вихідна камера 3 виконує роль спонукача руху повітря від вхідного до вихідного отвору пристрою, що забезпечує значну

повітропропускну здатність повітряного «діода» при такому напрямі вхідного повітряного потоку.

При набіганні повітряного потоку на пристрій в протилежному напрямі, а саме на вихідний отвір, в порожнині пристрою виникає турбулентний (хаотичний) потік повітря, що призводить до виникнення значного аеродинамічного опору камер пристрою, в наслідок цього є низька повітропропускна здатність аероventиля при зворотньому напрямі повітряного потоку.

Висновки

В роботі розглянуті питання впливу аеродинамічних властивостей конструкцій лопатей вітронасосної установки на енергетичні параметри всієї установки. Для збільшення енергетичної ефективності запропонована модифікація лопаті вітронасосної установки з використанням аероventиля.

В подальшому, доцільно буде дослідити вплив конструктивних параметрів вітроводопідійомної установки з різною кількістю аероventилів та різними механічними параметрами на її продуктивність за умови різних режимів експлуатаційних навантажень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Соломин Е.В. Ветроэнергетические установки ГРЦ-Вертикаль // Альтернативная энергетика и экология. 2010. – № 1.С. 10–15.
2. Воронин С.М., Бабина Л.В. Работа ветроустановки при изменении направления ветра // Альтернативная энергетика и экология. 2010. – № 1. С. 98–100.
3. Беляков П.Ю., Доильницын В.В., Гончаров В.Н., Сапронов Н.В. Математическое моделирование ветроэнергетической установки с ротором циклоидного типа // Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники: Труды межвузовской студенческой научно-технической конференции; Воронежский государственный технический университет. Воронеж, 2001.
4. Яхно О. М. Ветроэнергетика: конструирование и расчет ВЭУ: Учеб. пособие для студ. высших инженерных, энергетических и экологических спец. ВУЗов / О. М. Яхно, Т. Г. Таурит, И.Г. Грабар; Национальный технический ун-т "Киевский политехнический ин-т", Житомирский гос. технологический ун-т. - Житомир: ЖГТУ, 2003. – 256 с.
5. Янсон В.П. Ветроустановки: Учебное пособие по курсам "Ветроэнергетика", «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность». Под ред. Осипова М.И. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 36 с.
6. Коновалов О. В., Горкуша М. А. Патент № 109234

УДК 621.315.1

Михалкова Елена Григорьевна, Дубов Антон Геннадьевич
Алматинский Университет Энергетики и Связи
(Алматы, Казахстан)

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТИПОВ ПРОВОДОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ГОРОДА СЕМЕЙ

Аннотация: В работе был произведен расчет для двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС №5 до ПС №10. Были выбраны 3 провода - АС 120/19; АСку 120/19; АССС Helsinki, а так же АСкп 185/128 и АССС Jaipur – на переходе через р. Иртыш. Сделан механический расчет проводов и опор. Сделан вывод по применению проводов на данной ВЛ.

Ключевые слова: Воздушные линии электропередачи, провода, новые технологии, механический расчет.

Mykhalkova Elena, Dubov Anton
Almaty University of Power engendering and Telecommunications
(Almaty, Kazakhstan)

RATIONALE FOR THE APPLICATION OF NEW TYPE OF CONDUCTORS IN SEMEY CITY POWER SYSTEM

Abstract: In this work calculation for double-circuit 110 kV transmission line from SS №5 to SS №10 was made. Three types of conductors were selected: ACSR 120/19; ACSR/TW 120/19; ACCC Helsinki, also ACSR(CG) 185/128 and ACCC Jaipur crossing Irtysh river. Mechanical calculations of wires and power pylons were made. Conclusion about application of conductors on this type of transmission line was drawn.

Keywords: High-Voltage Transmission Lines, conductors, new technologies, mechanical calculation.

Семей – город областного значения Восточно-Казахстанской области, расположенный по обоим берегам реки Иртыш. Большинство электрических сетей в городе, как и во всей Республики Казахстан, были построены в 60-х годах прошлого века, т.е. они морально устарели, а некоторые находятся в аварийном состоянии, и требуют реконструкции, либо нового строительства. В частности, существует возможность аварийного обрушения ВЛ 110 кВ Л-155 и Л-156, причиной которого является возможный подмыв берега р. Иртыш в районе опоры №36 и ее падение в период прохождения паводка. В связи с этим, региональной энергетической компанией принято решение по строительству новой двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС №5 до ПС №10. Это обусловлено необходимостью резервирования потребителей электрической энергии города Семей. В работе предполагается произвести расчеты для выполнения проектирования двухцепной ВЛ 110 кВ с использованием различных типов проводов и оценить эффективность их применения.

Трасса двухцепной ВЛ 110 кВ берет свое начало с ПС №5, которая расположена на территории ТЭС-5 г. Семей, и следует в север-восточном

направлении, пересекая судоходную реку Иртыш, с интенсивностью 8-10 судов в сутки. Далее трасса следует через остров Полковничий, пересекает р. Семипалатинка, и следует по заболоченной местности и промышленной зоне г. Семей, до ПС №10. Общая протяженность двухцепной ВЛ – 5,95 км. План-схема трассы двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС №5 до ПС №10 представлена на рисунке 1.

Для расчетов были выбраны провода марки АС 120/19, АСку 120/19 и АССС Helsinki. Провод АС – провод неизолированный сталеалюминевый с алюминиевой жилой и стальным несущим сердечником, данный тип провода применяется повсеместно; АСку – компактированный сталеалюминевый провод, трапецеидальные токопроводящие проволоки и усиленный стальной сердечник, производства «Кирскабель» (РФ) [1]; АССС – провод с композитным сердечником, проволоки проводящей части выполняются трапецеидальными из отожженного алюминия, способен работать при температуре 180°C, производство СТС Global (США) [2].

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики проводов выбранных типов.

Таблица 1 – Характеристики проводов

Тип провода	АС 120/19	АСку 120/19	АССС Helsinki
Наружный диаметр, мм	16,8	13,8	15,65
Площадь поперечного сечения токопроводящей части, мм ²	120	120	150,6
Площадь поперечного сечения сердечника, мм ²	19	19	28
Удельная масса, кг/км	471	473	471,2
Разрывное усилие провода, Н	41521	49670	68900

Из таблицы 1 видно, что у проводов АСку 120/19 и АССС Helsinki наружный диаметр меньше на 18% и 7% (за счет того что провода компактированы), а разрывное сечение больше на 19% и 65% соответственно по сравнению с АС 120/19, при этом у провода АССС Helsinki площадь поперечного сечения токопроводящей части больше на 30,6 мм² (25%) по сравнению с проводов АС. Также все провода имеют практически одинаковую удельную массу.

За счет того что разрывное усилие проводов с применением новых технологий больше чем у провода АС, стрела провеса у новых типов проводов будет меньше чем у провода АС. В дальнейшем при расстановке опор на продольном профиле это позволит уменьшить количество опор.

Исходя из климатических условий ($v=34$ м/с; $V=15$ м/с; повторяемость 1 раз в 10 лет) была выбрана типовая двухцепная промежуточная железобетонная опора ПБ110-8, с центрифугированной стойкой СК26.1-1.3 и сделан механический расчет провода и опоры.



Рисунок 1 – План-схема трассы двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС №5 до ПС №10

Для нахождения расчетных пролетов железобетонных опор использовалась программа «Механический расчет промежуточных опор». Программа разработана специалистами ТОО «Институт «Казсельэнергопроект». Данная программа рассчитывает ветровые и габаритные пролеты для промежуточных опор. Расчеты в программе выполнены по методу предельных состояний с использованием деформируемой расчетной схемы опор и в соответствии с требуемыми условиями по СНиП и ПУЭ [3]. Результаты расчета габаритного и ветрового пролета даны в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов пролетов

Тип провода	АС 120/19	АСку 120/19	АССС Helsinki
Габаритный пролет, м	180	205	233
Ветровой пролет, м	200	208	210

По результатам расчета, габаритный пролет у провода АС равен – 180 м; у провода АСку – 205 м; у АССС – 233 м. Но расчетный пролет для провода АССС ограничен ветровым пролетом опоры и равен – 210 м.

Для построения шаблона который применяется при расстановке опор про продольному профилю и расчета стрел провеса, был произведен механический расчет проводов по программе, разработанной специалистами ТОО «Институт «Казсельэнергопроект». Программа разработана для определения напряжений и стрел провеса проводов и тросов, необходимые для расчета габаритов приближения токоведущих частей к элементам опоры ВЛ и пересекаемых сооружений [4].

Механический расчет проводов и тросов выполняется для всех сочетаний климатических условий в соответствии с указаниями ПУЭ РК, а также при фактических сочетаниях скоростных напоров ветра и размеров отложений гололеда на проводах и тросах, при различных температурах. [5] Результаты расчета проводов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета проводов

Пролет, м	Тип провода	$B_p=0$ $t_p=t_{max}$ $V_p=0$	$B_p=B$ $t_p=t_{min}$ $V_p=0$	$B_p=0$ $t_p=t_v$ $V_p=V$	$B_p=B$ $t_p=t_r$ $V_p=V_r$
Стрела провеса, м					
180	АС120/19	4,65	2,26	4,17	4,73
	АСку120/19	3,13	1,07	3,17	3,99
	АССС Helsinki	1,71	0,69	2,02	2,8
190	АС120/19	5,2	2,78	4,71	5,28
	АСку120/19	3,55	1,28	3,17	3,99
	АССС Helsinki	1,89	0,77	2,23	3,07
200	АС120/19	5,78	3,35	5,28	5,86
	АСку120/19	3,99	1,53	3,58	4,44
	АССС Helsinki	2,18	0,89	2,51	3,41
210	АС120/19	6,4	3,96	5,88	6,47
	АСку120/19	4,46	1,83	4,01	4,9
	АССС Helsinki	2,49	1,02	2,81	3,77

Из таблицы 3 видно, что стрелы провеса у провода с композитным сердечником АССС (2,8 м) меньше, чем у провода АС (4,73 м) в 1,68 раза, а у провода АСку в 1,18.

Далее были построены шаблоны для рассматриваемых типов проводов, и выполнена расстановка опор на продольном профиле. Результаты расстановки опор представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Общее количество опор при расстановке опор на продольном профиле

Тип опоры	Масса, тонн	марки проводов		
		АС120/19	АСкУ120/19	АССС Helsinki
Металлические				
У110-2	8,002	4	3	5
У110-2+5	10,095	2	3	1
У110-2П+5	10,245	1	1	1
У110-2+9	11,834	2	2	2
У110-2П+9	11,984	1	1	1
П110-6В+4	4,624	3	1	1
ПС110-6В	3,895	3	3	2
Итого металлические, шт.:		16	14	13
Итого масса всех опор, т.:		123,65	116,5	108,416
разница в %		0	-3,60%	-8,10%
в тон.		0	7,155	15,236
Железобетонные				
ПБ110-8		14	15	15
Общее количество опор, шт:		30	29	28

Исходя из полученных результатов при расстановке опор с применением провода АС получилось: 16 металлических (общей массой 123,65 тонны) и 14 железобетонных опор. При проводе АСкУ: 14: металлических (общей массой 116,5 тонн) и 15 железобетонных опор – в некоторых местах удалось заменить промежуточные металлические опоры на железобетонные, за счет этого общая масса металлических опор снизилась на 3,6% по сравнению с проводом АС. При расстановке опор с проводом АССС количество опор составило – 13 металлических (108,416 тонн) и 15 железобетонных - удалось не только заменить металлические промежуточные опоры на железобетонные, но и в некоторых местах обойтись без подставок под опоры при пересечениях над объектами.

При расчете перехода через р. Иртыш выбранными типами проводов и опор, габарит в месте пересечения не выдерживался, так как пролет в месте перехода составил 460 м, анкерный пролет 646 м. Расстояние от нижней точки провеса провода до уровня высоких вод (ГВВ 2%) определен как сумма максимального габарита судов (14 м) и наименьшего расстояния по ПУЭ таб. 2.5.37 от провода ВЛ до габарита судов (2 м). Переход через судоходную реку Иртыш является объектом первой категории ответственности – климатические условия рассчитаны на повторяемость 1 раз в 25 лет ($V=38$ м/с; $B=20$ мм), допускается применение промежуточных опор и анкерных опор облегченного типа, при этом смежные с ними опоры, должны быть анкерными концевыми. [6]. В связи с этим были подобраны и рассчитаны провода: АСкп 185/128 – сталеалюминевый провод с усиленным сердечником и защитной смазкой и провод с усиленным композитным сердечником АССС Jaipur.

Характеристики выбранных проводов для перехода представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики проводов применяемых на переходе

Тип провода	АСкп 185/128	АССС Jaipur
Наружный диаметр, мм	23,1	16,5
Площадь поперечного сечения токопроводящей части, мм ²	185	155,7
Площадь поперечного сечения сердечника, мм ²	128	47,1
Удельная масса, кг/км	1610	520
Разрывное усилие провода, Н	183816	112300

Исходя из таблицы 6 видно, что провод АСкп имеет большее разрывное усилие (на 64%) и вес (в 3 раза), чем у провода АССС.

Далее был выполнен механический расчет провода и расчет перехода с применением металлических усиленных опор 220 кВ ПС 220-6т и У220-6т, по схеме А-Пп-Пп-А. При механическом расчете провода АССС Jaipur стрела провеса провода составила 10,5 м, а габарит над горизонтом высоких вод равен 17,2 м, что на 1,2 м выше, чем требуется по ПУЭ.

При механическом расчете провода АСкп 185/128 стрела провеса провода составила 16,1 м, габарит над объектом не выдерживался. При использовании опор 330 кВ (П330-2т+5; У330-2т+5; У330-2т) габарит над горизонтом высоких вод составил 16,3 м. Характеристики и типы опор представлены в таблице 6

Таблица 6 – Характеристики и типы опор

Тип опоры	Количество, шт.	Масса, тонн	Масса всех опор данного типа, тонн
АСкп 185/128			
У330-2т	1	24,8	24,8
У330-2т+5	1	29,585	29,585
П330-2т+5	2	12,478	24,956
Итого вес опор на переходе, т:			79,341
АССС Jaipur			
УС220-6т	2	20,14	40,28
ПС220-6т	2	8,88	17,76
Итого вес опор на переходе, т:			58,04

Масса общая масса применяемых опор на переходе через реку Иртыш с использованием с провода АССС Jaipur и опор 220 кВ составила - 58,04 т, с использованием провода АСкп 185/128 и опор 330 кВ – 79,34 т, что на 21,3 т больше чем с проводом АССС Jaipur.

В работе был произведен расчет участка электрических сетей г. Семей двухцепной ВЛ 110 кВ от ПС №5 до ПС №10. Расчет производился применяя марки проводов АС 120/19, АСку 120/19 и АССС Helsinki. По итогам расчетов был выбран провод АССС Helsinki, он позволили сократить общее количество опор до 28 (по сравнению с проводом АС 120/19), в том числе 13

металлических и 15 железобетонных. Выбранные провода не подходили для выполнения перехода, так как не выдерживался габарит в месте пересечения. На основании этого были выбраны и рассчитаны провода АСкп 185/128 и АССС Jaipur. В результате расчетов был выбран провод АССС Jaipur и он позволил сэкономить 21,3 т металла на металлические опоры, по сравнению с проводом АСкп 185/128. Несмотря на то, что провод АССС Helsinki дает экономический эффект в экономии 2-х опор и 15,2 т металла его применение на всем участке нецелесообразно, так как участок трассы не имеет сложного рельефа, имеет небольшую протяженность 5,2 км, а стоимость провода АССС Helsinki в 10 раз больше чем стоимость провода АС 120/19. Поэтому наибольший экономический эффект будет при применении провода с композитным сердечником на переходе через реку Иртыш (646 м), а основную часть трассы, участок от перехода через р. Иртыш до ПС 10, выполнить проводом АС 120/19.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Каталог продукции Ункомтех, Россия, 2014 г.
2. Каталог продукции CTC Global, США. 2016 г.
3. СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ. Расчеты механические строительных конструкций. Расчеты ветровых пролетов и опрокидывающих моментов для промежуточных опор ВЛ 110-220 кВ. СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ 1982 г.
4. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ. Программы – «Механический расчет проводов» (систематический расчет и расчет монтажных таблиц). СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ 1979г.
5. К.П. Крюков, Б.П. Новгородцев Конструкции и механический расчет линий электропередачи. Ленинград «Энергия» 1979г.
6. Правила устройств электроустановок, Республика Казахстан, 2003 г.
7. Алексеев Б.А - Повышение пропускной способности воздушных линий электропередачи и применение проводов новых марок, Журнал «Электро», 3/2009, г. Москва.

REFERENCES:

1. Product Catalog "Uncomtech", Russia Federation, 2014.
2. Product Catalog CTC Global, USA. 2016.
3. ENTERPRISE STANDARD. Mechanical calculations of building structures. Calculations of wind spans and tipping points for the intermediate supports of HVL 110-220 kV SELENERGOPROEKT 1982.
4. WORKING DOCUMENT. Programs - "mechanical calculation wires" (systematic calculation and payment of mounting tables). Selenergoproekt 1979.
5. KP Kryukov, BP Novgorodtsev Structures and mechanical calculation of the power lines. Leningrad "Energy" 1979.
6. The rules of electrical devices, the Republic of Kazakhstan, 2003
7. Alekseev BA - Increased capacity of overhead power lines and the use of wires of new brands, "Electro" magazine, 3/2009, Moscow.

УДК 687.021/.023+391.1/.2(045/046)

Копонова Айсулу Шадыбековна, Абдырасулова Рахима Равшанбековна
Кыргызский Государственный Университет
Строительства, Транспорта и Архитектуры им. Н. Исанова
(Бишкек, Кыргызстан)

ТРАДИЦИОННАЯ ОДЕЖДА ЖИТЕЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА. ИСТОРИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ БРЮК (ДАМБАЛ, ШАРОВАРЫ)

Аннотация. В данной статье изучено и исследовано историческая особенность и технологическая последовательность национальных мужских и женских штанов (дамбалы, шаровары). На изучение и на технологию обработки мужских и женских поясных изделий было мало уделено внимания на данный момент.

Ключевые слова: Традиционные штаны Кыргызстана, дамбалы, шаровары, историческая, технологическая, мужская, женская.

*Kapanova Aisulu Koponova, Abdyrasulova Rahima Abdyrasulova
The Kyrgyz State University of Construction
Transportation And Architecture named after N.Isanova
(Bishkek, Kyrgyzstan)*

TRADITIONAL DRESS OF KYRGYZ PEOPLE. HISTORICAL FEATURE AND TECHNOLOGICAL SEQUENCE OF NATIONAL MALE AND FEMALE PANTS (DAMBALY, TROUSERS)

Abstract. In this article was studied and researched historical feature and technological sequence of the national men and women pants (dambaly, trousers). At this moment it was not given enough emphasis to this particular subject.

Keywords: traditional Kyrgyz trousers, dambaly, historical, technological, for men and women.

Традиционная одежда жителей Кыргызстана по праву является составной частью материальной и духовной культуры нации и тесно связана с историей страны. С одной стороны, это материальные ценности, созданные человеческим трудом и удовлетворяющие определенные потребности, а с другой - это произведения декоративно-прикладного искусства, эстетически преобразующие облик человека. Одежда кыргызов, претерпела множество изменений за время своего развития. В прошлом, определённые виды одежды были свойственны отдельным племенам и территориальным группам. Определённые различия могут быть отмечены, прежде всего, в costume кыргызов, населяющих северную и южную части республики. Отразить все это разнообразие в кратком описании костюма не представляется возможным, поэтому остается упомянуть лишь о некоторых его локальных особенностях.

Согласно историческим данным, традиционная мужская одежда, особенно короткая рубашка и брюки были придуманы кочевниками [1, с. 12]. В отличие от древних славян, арабов и других оседлых народов, где мужчины

носили длинные платья, кочевники отрезали нижнюю часть платья, и это платье преобразилось в мужскую рубашку, а нижнюю отрезанную часть платья заменили брюками, чтобы было удобно ездить верхом и вести бой на коне.

Шаровары (шальвары) — штаны, очень широкие в бёдрах, часто со сборками на талии и сужающиеся к голени. В русский язык слово заимствовано из персидского языка, شالوار «шальвар» (šalvâr) «штаны» через тюркские языки, так как в этногенезе тюркских народов участвовали ираноязычные племена. Форма шаровары происходит от уподобления начального л конечному р в исконной форме заимствования шальвары [2].

По материалам эпоса «МАНАС», одежда кыргызов делилась на будничную, повседневную и боевую. В связи с широким изображением в эпосе воинского быта чаще всего описывается боевая одежда. Идеалом мужской красоты признается сам батыр Манас, а также каждый из его 40 дружинников: они все высокого роста, статные, с правильными чертами лица, ловкими движениями. Сам Манас был искусным наездником, стрелком и охотником (рис.1).



Рис. 1 - "Манас" - иллюстрация к эпосу художника Герцена Т.

В эпосе приводится пример, как Каныкей жена Манаса изготовила одежду для него и его 40 воинам.

Указывается, что Каныкей одела воинов в теплые халаты («чапан»), и передала им плащи («чепкен»), шубу («тон»), шапку (тума), рубашку («көйнек»), штаны («дамбал»), сапоги («өтүк»), боевую одежду («чопкут») и другие необходимые вещи, в походе и в бою. В эпосе чаще всего указывается, что богатыри одеты в железную или непробиваемую пулями шубу («көктемирден тон кийген», «ок өтпес тонду кийинип», «бадана тон»).

Чтобы не повредить ценные шкуры для изготовления одежды, Каныкей попросила самых метких охотников стрелять только в головы животных [3, с. 25]. Мужчины носили широкополые штаны из выделанной кожи и замши, которые имели несколько названий – чалбар, кандагай, жаргакшым. О глубокой давности бытования замшевых шаровар у кыргызов достаточно

ярко свидетельствует упоминание в народном эпосе "Манас": они являлись составной частью одежды воина.

Мужские шаровары шили из разного материала. Употребляли бязь, ткани домашнего производства, овечьи и козьи шкуры, замшу, фабричные ткани (сукно, бархат, плотные хлопчатобумажные) [4]. Покрой зависел от материала. Шаровары всех форм были глухие, их стягивали сплетённым из шерсти гашником ("ычкыр"), который пропускали через складку и завязывали спереди. Концы гашника в старинном костюме у молодых людей украшали вышивкой из яркой цветной шерсти или шелком и цветными кисточками.

Из бязи и хлопчатобумажной ткани шили типичные для Средней Азии летние шаровары (ыштан, дамбал, ылазым) длиной до щиколотки и с очень широким шагом. Ширину шага определяла большая ромбовидная вставка, получаемая при крое (срез от вчетверо сложенного полотнища). Носили их и продолжают ещё носить в комплекте с распахнутой рубахой "джегде".

Северные кыргызы кроили шаровары совершенно аналогично.

Покрой зимних шаровар из плотных шерстяных тканей (тааршым, пийязшым) был несколько иной. Вставку делали меньших размеров в виде клиновидных кусков, суживающихся к поясу и закругленных в линии шага.

Шаровары из овчины (теришым) шили значительно уже. Покрой составляли из кусков разной формы. Носили их мехом внутрь. В покрое "теришым" отмечается полная аналогия у южных и северных кыргызов (рис. 2). Бытование их имеет глубокую давность. Об этом говорит сходство с шароварами, обнаруженными в Кенкольском могильнике [5, с. 24].

Шаровары "текешым" шили из замши, выкрашенной в оранжевый цвет. Шили их широкими, с закруглённой линией шага и достаточно широкими внизу, так как их носили поверх обуви (рис. 3). В нижней части штанин сбоку делали разрезы, но это было принято не везде. Отличительной особенностью замшевых шаровар было то, что их вышивали цветным шелком.

Узор располагали обычно внизу штанин и с боков. Техника вышивания, говорит о глубокой традиции: применяли все виды петельных швов. Иногда вышивка состояла лишь из ряда прерывистых стежков "секиртме", располагаемых вдоль боковых швов. Тамбуром вышито большинство изделий на Севере Кыргызстана, а также отдельные предметы из некоторых районов юга. На юге тамбурный шов часто встречается наряду с другими швами.



Рис. 2 - Шаровары из овчины (теришым) Рис. 3 - Шаровары "текешым"

Тамбурный шов – один из древнейших применяемых на Востоке. Это основной шов у большинства тюркоязычных народов Ближнего Востока, Средней Азии, Поволжья. Известен он также и у некоторых народов Азиатского Севера.

Кроме тамбурного шва, на юге Киргизии (в Ошской и Джалал-Абадской областях) очень широко распространён своеобразный «верхшов», называемый по кыргызски *ильмедос* или *туурасайма*.

Отправляясь в далекую дорогу, полы халата обычно заправляли в широкие шаровары. Например, об алайских кыргызах писали: " Вся его фигура исчезала в обширных кожаных чимбарах. Чимбары- очень широкие штаны, стягивающиеся у пояса: в ненастную погоду кыргызы запрятывают в них длинные полы халатов". так носили аналогичные шаровары узбеки, казахи. Шаровары из замши являлись типичными для всех групп кыргызов. По рассказам стариков, замшевые шаровары считались принадлежностью костюма зажиточного кыргыза (рис.4).

Очень мало информации именно о женских шароварах. Это связано с тем что, показывать и видеть нательное белье женщины было постыдным.

Традиционная женская одежда состояла из длинной белой рубахи, которая одновременно служила платьем и длинных шаровар, которые надевались под платье.

По имеющимся данным удалось выяснить, что женские шаровары по покрою были такие же, как и мужские, с ромбовидной вставкой. Это давало удобство при кочевании. Кыргызские женщины также отлично ездили верхом на лошадях.

Отличие мужских шаровар от женских, были ткани, женские шаровары шились обычно из ярких и пёстрых тканей.

Шьют их длинными - до лодыжек, держатся они также на плетённом гашнике ("ычкыр"). Низ штанин иногда обшивают (это делают молодые женщины) узорной тесьмой, приобретаемой у узбеков (в некоторых местах кыргызские женщины стали вышивать такую тесьму сами).

Шьют их длинными - до лодыжек, держатся они также на плетённом гашнике ("ычкыр"). Низ штанин иногда обшивают (это делают молодые женщины) узорной тесьмой, приобретаемой у узбеков (в некоторых местах кыргызские женщины стали вышивать такую тесьму сами).

Шьют их длинными - до лодыжек, держатся они также на плетённом гашнике ("ычкыр"). Низ штанин иногда обшивают (это делают молодые женщины) узорной тесьмой, приобретаемой у узбеков (в некоторых местах кыргызские женщины стали вышивать такую тесьму сами).

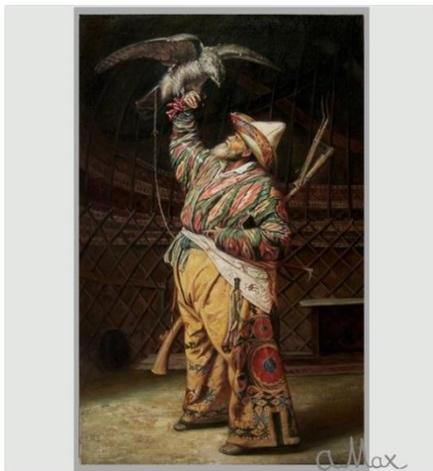


Рис. 4 - «Богатый киргизский охотник с соколом» — картина русского художника Василия Васильевича Верещагина.

Разновидности и технологическая последовательность национальных киргизских мужских и женских штанов (дамбал, шаровары) выведены в данной таблице (таб. 1). Нужно заметить, что в разных регионах страны использовались разнообразные методы ручной обработки швов, традиционно применявшиеся в особенностях обработки изделий. Все швы выполнялись в ручную. Некоторые швы закреплялись тесьмой. Что придавало прочность шву и защиту от непогоды. Иногда на село или несколько сёл была только одна мастерица по пошиву кожаных штанов и вышивке.

Современный киргизский костюм отличается большим разнообразием, что является следствием главным образом сохранения некоторых былых племенных особенностей, а также расширения связей с соседними народами.

Сегодня национальный костюм сохраняется как праздничный, обрядовый или театральный, правда в глубинке еще можно увидеть пожилых людей одетых с использованием элементов национального костюма.

В настоящее время женские шаровары пользуются также большим спросом, но они одеваются отдельно с футболкой или красивой блузкой (рис. 5). Современные шаровары весьма разнообразные по покрою и применяемым тканям. Они все больше приобретают популярность за счет своих эстетических и функциональных качеств. Если раньше национальные костюмы были в гардеробе старшего поколения, то сегодня картина кардинально изменилась. Одежда в этническом стиле стала трендом. Киргизские модельеры используют элементы национального костюма в современных нарядах, чем приводят в восторг столичных модниц (рис. 6).



Рис. 5 - Современные шаровары



Рис. 6 - Мазарипова А. Коллекция «Этно-деним»

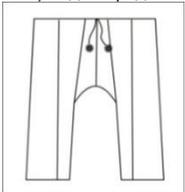
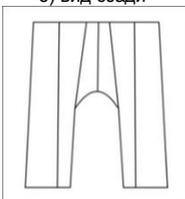
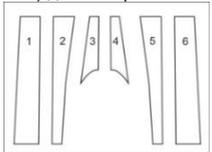
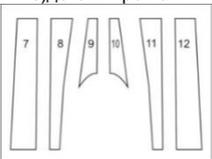
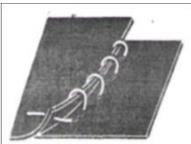
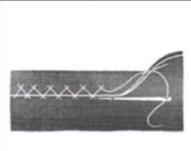
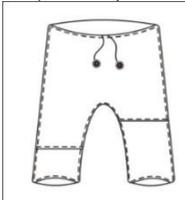
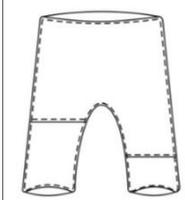
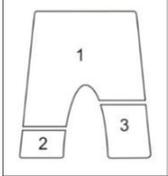
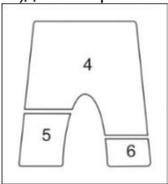
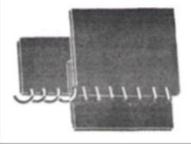
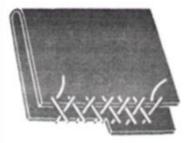
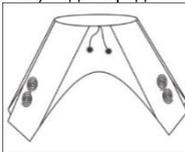
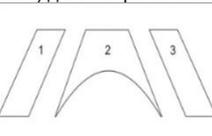
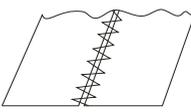
Этнические мотивы широко используются творцами моды – старинные орнаменты оживают в сложнейших и оригинальных конструкциях одежды, в переливах с разноцветными узорами вышивок и в технике курак (пэчворк).

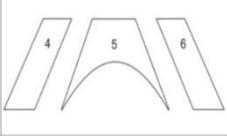
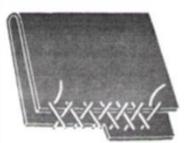
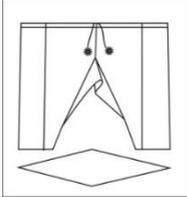
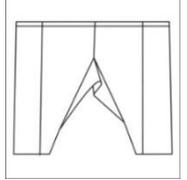
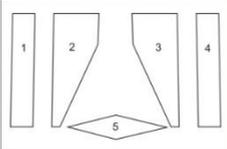
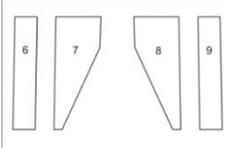
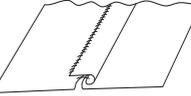
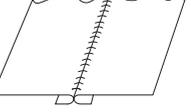
Ни одно мероприятие не обходится без этнического костюма. Национальную одежду дарят в знак уважения.

Современная кыргызская женщина уважает и ценит свою культуру, ее стиль показывает храбрость, отвагу, стремление в будущее, помня о своем прошлом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РИСУНКИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ
РАЗНОВИДНОСТЕЙ ШАРОВАР.

Таблица № 1

№	Название моделей и материалов	Технический чертёж штанов (дамбалы)	Детали кроя штанов (дамбалы)	Виды и схемы соединительных стежков и строчек
1	<i>зимние шаровары из плотных шерстяных тканей (таар шым, пийяз шым)</i>	<p>а) вид спереди</p>  <p>б) вид сзади</p> 	<p>а) детали кроя ПП</p>  <p>б) детали кроя ЗП</p> 	<p>Ниточное закрепление среза детали для предохранения от осыпания</p>  <p>Стежки крестиком незаметные с лицевой стороны</p> 
2	<i>Шаровары из овчины (тери шым)</i>	<p>а) вид спереди</p>  <p>б) вид сзади</p> 	<p>а) детали кроя ПП</p>  <p>б) детали кроя ЗП</p> 	<p>Краеобмёточные швы</p>  <p>Соединительный обмёточный шов</p> 
3	<i>Шаровары "теке шым"</i>	<p>а) вид спереди</p> 	<p>а) детали кроя ПП</p> 	<p>Шов встык</p> 

		<p>б) вид сзади</p> 	<p>б) детали края ЗП</p> 	<p>Соединительный обмёточный шов</p> 
4	<p>летние шаровары (ыштан, дамбал, ылазым)</p>	<p>а) вид спереди</p>  <p>б) вид сзади</p> 	<p>а) детали края ПП</p>  <p>б) детали края ЗП</p> 	<p>Окантовка шва</p>  <p>Смёточный шов</p>  <p>Ручная обработка шва тесьмой</p> 

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рахманалиев Р. Империя тюрков. Тюркские народы в мировой истории с X века до н.э по XX век н.э. Стр 12. Монография. – М.: Прогресс, 2002.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Акматалиев А. Кыргыздын улуттук кийимдери. Стр. 25. Ф.: «Кыргызстан», 1988.
4. <http://krq.rus4all.ru/infographics/20120718/723446412.html>
5. А.Н. Бернштам. Кенкольский могильник. Л., 1940; Стр. 24
6. Антипина К. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных кыргызов. Стр 223- Ф. 1962 г.

УДК 531.717.86

Мамаджанов Алишер Мамаджанович, Джураев Аслиддин
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А. Р. Беруни
(Ташкент, Республика Узбекистан)

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Аннотация. Создание новой техники и технологии ставит новые задачи по обеспечению высокой точности, достоверности, сопоставимости и единства измерений во всех без исключения отраслях производства.

Основным показателем, определяющим квалификацию рабочего и качество профессионального обучения наряду со сложностью производимых работ и производительностью труда, является качество изготавливаемой продукции. Одним из необходимых условий изготовления высококачественной продукции является умение ее контролировать, для чего необходимо владеть техникой измерения.

В данной статье рассматривается возможность разработки измерительного устройства, которое предназначено для определения отклонений от прямолинейности образующих тел вращения, например валков, осей и т.п.

Ключевые слова: точность, технические измерения, износостойкость, измерительное устройство, отклонение.

prof. Mamadjanov Alisher Mamadjanovich, mag. Djuraev Asliddin
Tashkent State Technical University named after A. R. Beruni
(Tashkent, Republic of Uzbekistan)

MEASURING DEVICE

Abstract. Creating new technology presents new challenges to ensure high precision, accuracy, comparability and traceability of measurements in all branches of production.

The main indicator in determining the qualifications of workers and the quality of vocational training, along with the complexity of the work performed and productivity is the quality of manufactured products. One of the necessary conditions of producing high quality products is the ability to control it, which is necessary to master the technique of measurement.

This article discusses the possibility of developing a measuring device that is designed to determine deviations from straightness forming bodies of revolution, such as rollers, axles, etc.

Keywords: accuracy, technical measurements, wear resistance, test equipment deviation.

Точность геометрических параметров деталей характеризуется не только точностью размеров её элементов, но и точностью формы и взаимного расположения поверхностей. Отклонения формы и расположения

поверхностей возникают в процессе обработки деталей из-за неточности и деформации станка, инструмента и приспособления; деформации обрабатываемого изделия; неравномерности припуска на обработку; неоднородности материала заготовки и т. п.

В подвижных соединениях эти отклонения приводят к уменьшению износостойкости деталей вследствие повышенного удельного давления на выступах неровностей, к нарушению плавности хода, шуму и т. д.

В неподвижных соединениях отклонения формы и расположения поверхностей вызывают неравномерность натяга, вследствие чего снижаются прочность соединения, герметичность и точность центрирования [1].

Измерительное устройство предназначено для определения отклонений от прямолинейности образующих тел вращения, например валиков, осей и т.п.

На измеряемую деталь 2 устанавливают две одинаковые плоскопараллельные концевые меры длины 3 на расстоянии от торцов, равном $0,22l$, где l – общая длина измеряемой детали. На них устанавливают вторую измеряемую деталь 5. Обе детали удерживаются в вертикальном положении двумя подпружиненными планками 6, что обеспечивает постоянный контакт измеряемых деталей с вертикальной поверхностью корпуса 1.

Отклонения от расстояния между измеряемыми деталями, равного размеру плоскопараллельных концевых мер длины 3, определяются с помощью трёх индикаторных нутромеров с ценой деления регистрирующих средств 0,001 мм, установленных в центрах 4 стоек 10. Оба контакта, подвижный 7 и неподвижный 9, имеют ножевидную форму.

Перед измерением все три индикаторные нутромеры 8 настраивают на размер, равный размеру плоскопараллельных концевых мер длины. Затем определяют отклонения от заданного размера в трёх поперечных сечениях по середине и по краям деталей, так как наибольшее распространение имеют отклонения формы от прямолинейности в виде выпуклости и вогнутости.

Для определения отклонений от прямолинейности необходимо измерить три валика X, Y и Z и составить три уравнения. В уравнения вводят максимальные отклонения, полученные при измерении всех валиков. Например $X+Y=-3$ мкм; $X+Z=5$ мкм; $Y+Z=-6$ мкм. После соответствующих вычислений получим: $X=+4$ мкм; $Y=-7$ мкм; $Z=+1$ мкм. Следовательно, наименьшее отклонение от прямолинейности имеет третий валик.

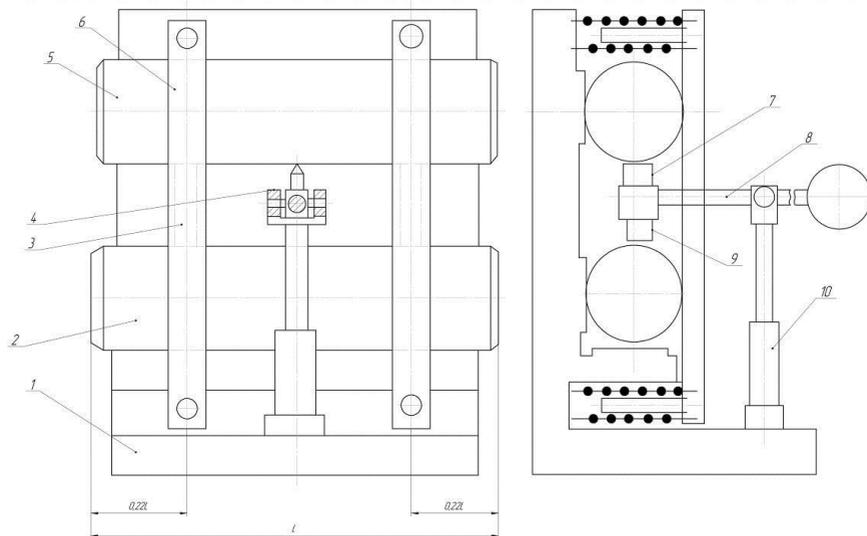


Рис. 1. Внешний вид измерительного устройства

Таким образом, по трём деталям можно легко определить действительные отклонения от прямолинейности их образующих без применения дорогостоящих высокоточных аттестованных деталей-образцов. Аналогично можно определить отклонения от прямолинейности плоских, конических других деталей.

Если к прямолинейности образующих не предъявляются повышенные требования, то в качестве регистрирующих средств можно применить индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм.

Рассмотренный способ определения отклонений от прямолинейности деталей различной формы прост и обеспечивает необходимую точность измерения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анухин В. И. Допуски и посадки. Учебное пособие. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2008. — 207 с.: ил.

УДК 658.012.32:004

Мельник Роман Андрійович
Науковий керівник - д.т.н., професор Красниця Тарас Олегович
Національний університет "Львівська політехніка"
(Львів, Україна)

БИОМЕТРИЧНА СИСТЕМА АУТЕНТИФІКАЦІЇ ЗА ВІДБИТКОМ ПАЛЬЦЯ

Анотація. Розглянуто методи порівняння зображень відбитків пальців. Запропоновано введення класифікатора за певними біометричними ознаками для підвищення ефективності ідентифікації. Розроблено програмне забезпечення для біометричної системи аутентифікації.

Ключові слова: біометричні ознаки, ідентифікація, бінаризація, скелетизація, особливі точки.

Мельник Роман Андреевич
Научный руководитель - д.т.н., професор Красниця Тарас Олегович
Национальный университет "Львовская политехника"
(Львов, Украина)

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ОТПЕЧАТКУ ПАЛЬЦА

Аннотация. Рассмотрены методы сравнения изображений отпечатков пальцев. Предложено введение классификатора по определенным биометрическим признакам для повышения эффективности идентификации. Разработано программное обеспечение для биометрической системы аутентификации.

Ключевые слова: биометрические признаки, идентификация, бинаризация, особые точки.

Melnyk Roman, Krasnytsia Taras
National University "Lviv Polytechnic"
(Lviv, Ukraine)

BIOMETRIC AUTHENTICATION SYSTEM BY FINGERPRINT

Abstract. Examining the methods of fingerprint images comparison. Proposing implementation of classifier with specific biometric properties to improve identification efficiency. Developing biometric authentication software.

Keywords: biometric properties, identification, skeletonization, special points.

Останніми роками процес ідентифікації особи по відбитку пальця звернув на себе увагу біометричну технологію, яка цілком імовірно буде найширше використовуватися в майбутньому [1]. У наші часи у зв'язку з появою нових технічних можливостей розпізнавання по відбитках пальців знайшло своє застосування в найрізноманітніших галузях інформаційних технологій. Біометрична ідентифікація застосовується у банках, аеропортах,

під час голосування. Всі ці приклади є підтвердженням популярності біометричної системи за відбитком пальця, так як дана система є дешевою, сканери відбитків невеликих розмірів, зручні і прості в користуванні.

Отриманий із зчитуваного пристрою відбиток перетворюється на придатну для використання цифрову форму (виділення певних характеристик, локальних ознак – муніції [2]), а потім порівнюється з єдиним шаблоном. Такий процес називається верифікацією (порівнянням “один до одного”), або з усіма зареєстрованими шаблонами - ідентифікація або порівняння “один до багатьох”. Процес верифікації є доволі простим, інша справа – порівняння з усіма наявними в БД зареєстрованими шаблонами. Такий процес займає більше часу та ресурсів, а з ростом БД ефективність алгоритмів порівняння істотно знижується. Для підвищення ефективності ідентифікації є доцільною попередня класифікація існуючого набору зображень для звуження вхідної множини варіантів [3-4].

Вхідними даними буде зображення відбитка пальця взяте із спеціального сканера [5]. Найтривалішим процесом буде ідентифікація, так як БД може містити десятки чи сотні тисяч шаблонів, тому необхідно приділити особливу увагу класифікатору, щоб обмежити процес вибірки шаблонів.

Програмне забезпечення для пошуку і обробки зображень відбитків пальців розробляється на мові C#. Базовою бібліотекою буде SourceAFIS [6], яка дозволить отримати особливі точки та легко розширити базову реалізацію.

В загальному робота системи складається з наступних кроків:

1) отримання вхідного зображення відбитка пальця та покращення його якості;

2) виділення унікальних характеристик, створення шаблону та занесення його в БД для подальшої ідентифікації;

3) пошук схожого шаблону відповідно до класифікаційних ознак.

Послідовність алгоритму біометричної автентифікації наступна:

1) отримання зображення;

2) бінаризація – перетворення зображення в чорно-біле;

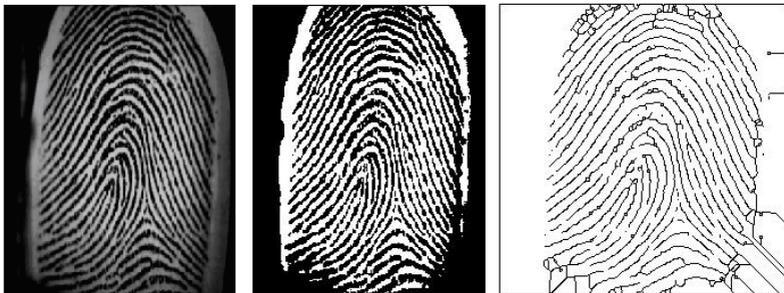
3) скелетизація – потоншення ліній до 1 px;

4) отримання особливих точок та застосування фільтра Габор [7] для виділення класу зображення;

5) занесення шаблону в БД;

6) ідентифікація з вхідним шаблоном по кількості особливих точок, що збіглись.

Розроблене програмне забезпечення на технології WPF працює наступним чином. Необхідно обрати зображення відбитка пальця на диску, після чого програма виконає попередню обробку зображення (див.рисунок 1). відповідно до пунктів 2, 3 і 4 описаних вище. Після цього використовуючи алгоритм отримання особливих точок на виході отримаємо шаблон, який буде збережений в БД для подальшого процесу ідентифікації. В шаблоні будуть зберігатися координат особливих точок, їх напрям та тип муніції, як показано на рисунку 2.

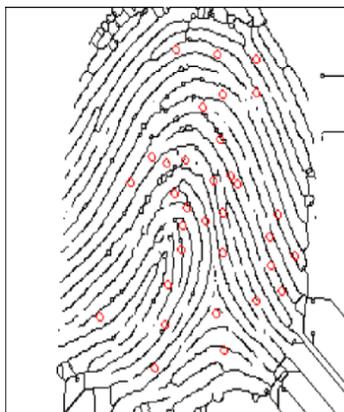


1) Вхідне зображення

2) Бінаризоване зображення

3) Скелетизоване зображення

Рисунок 1 – Попередня обробка зображення



```

<FingerprintTemplate Version="2" OriginalDpi="500" OriginalWidth="256"
OriginalHeight="256">
<Minutia X="153" Y="106" Direction="187" Type="Ending" />
<Minutia X="185" Y="181" Direction="91" Type="Ending" />
<Minutia X="147" Y="131" Direction="97" Type="Ending" />
<Minutia X="132" Y="93" Direction="70" Type="Ending" />
<Minutia X="160" Y="126" Direction="72" Type="Ending" />
<Minutia X="117" Y="196" Direction="20" Type="Ending" />
<Minutia X="185" Y="51" Direction="93" Type="Bifurcation" />
<Minutia X="204" Y="175" Direction="84" Type="Ending" />
<Minutia X="118" Y="95" Direction="174" Type="Bifurcation" />
<Minutia X="160" Y="151" Direction="209" Type="Ending" />
<Minutia X="161" Y="212" Direction="119" Type="Ending" />
<Minutia X="195" Y="141" Direction="81" Type="Ending" />
<Minutia X="156" Y="27" Direction="148" Type="Bifurcation" />
<Minutia X="155" Y="189" Direction="223" Type="Ending" />
<Minutia X="109" Y="223" Direction="23" Type="Bifurcation" />
<Minutia X="125" Y="24" Direction="24" Type="Ending" />
<Minutia X="196" Y="159" Direction="207" Type="Ending" />
<Minutia X="160" Y="52" Direction="85" Type="Ending" />
</FingerprintTemplate>

```

Рисунок 2 – Отримання цифрового шаблону відпечатка пальця

Отриманий шаблон з рисунку 2 подається на вхід WEB API [8] у бінарному вигляді і на основі даних ознак відбувається пошук схожого шаблону. На виході отримуємо Іd відбитка та відсоток унікальності, який в даному випадку складе 78.611 % при пороговому значенні 20.

Створення системи біометричної аутентифікації за відбитком пальця дозволить збільшити ефективність пошуку схожого зображення в БД великої розмірності шляхом зменшення кількості вибірки, збільшити якість отримання біометричних характеристик за рахунок покращення якості вхідного зображення, єдина БД та відкрите API дозволить розширити клас задач, для який може бути застосована біометрична аутентифікація, наприклад, заміна паролів у веб ресурсах на біометрію, що значно спростить процедуру аутентифікації та підвищить безпеку використання таких систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Maltoni D., Maio D., Jain A.K., Prabhakar S. Handbook of fingerprint recognition. – N.Y.: Springer, 2011. – 348 p.
2. Chaudhari and Sandip Patil, “A Study and Review on Fingerprint Image Enhancement and Minutiae Extraction”, IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE), Vol.9, Issue 6, pp.53-56, Apr.
3. Різник О. «Біокон» – система біометричної ідентифікації користувача комп'ютерної мережі / О. Різник, Д. Дзюба, А. Чернодуб // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: зб. доп. наук.-прак. конф. з міжнар. участю. «СППР 2009». – Київ, 2009. – С. 189 – 193.
4. Jain A.K. A Multichannel Approach to Fingerprint Classification"// A.K. Jain, S. Prabhakar, L. Hong // IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence. – 1999. – Vol. 21, N 4. – P. 348 – 359.
5. Сканеры отпечатков пальцев. Классификация и способы реализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/116458/>
6. SourceAFIS Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sourceafis.org/blog/documentation/>
7. Movellan J.R. Tutorial on Gabor filters. 2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mplab.ucsd.edu/tutorials/gabor.pdf>
8. ASP.NET WEB API - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asp.net/web-api>

УДК 628.334.211/.212

Морозова Надежда Сергеевна
Воронежский ГТУ
(Воронеж, Российская Федерация)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЕСКОЛОВОК С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ВОДЫ

Аннотация. В данной статье ставится задача рассмотреть возможности улучшения конструкции горизонтальной песколовки с прямолинейным движением воды. Эффективная работа песколовки влияет на степень очистки и на надежность функционирования остальных сооружений по очистке сточных вод. Рассмотренные в статье примеры интенсификации работы песколовки не только увеличивают показатель очистки, но и позволяют контролировать работу этих сооружений в зависимости от изменения расхода или необходимого эффекта задержания песка.

Ключевые слова: песколовка, осаждение, осадок, жалюзийная решетка, грядовое днище, эффект очистки сточных вод.

Morozova Nadezhda
Voronezh State Technical University
(Voronezh, Russian Federation)

IMPROVING HORIZONTAL SAND TRAPS WITH A RECTILINEAR MOVEMENT OF WATER

Abstract. This article seeks to examine the possibilities of improvement design of horizontal sand trap with a rectilinear movement of water. The effective work of grit chambers influences the wastewater treatment efficiency and reliability of all other constructions functioning. The examples of improving the grit chambers work, covered in the article, not only increase the wastewater treatment efficiency but also allow to control the operation of these constructions according to water discharge or necessary sand sedimentation.

Keywords: grit chamber, sedimentation, grit, ridge bottom, wastewater treatment efficiency.

Песколовки являются неотъемлемой частью механической очистки воды и служат для удаления минеральных веществ с крупностью 0,2 мм и более. Неудовлетворительная работа песколовки вызывает ухудшение работы остальных сооружений механической и биологической очистки, [1, 2]:

1. Если песок попадает в первичные отстойники, то оседает на их дне, действуя как абразивный материал, срабатывает металлические части ферм при сборе осадка. Попадая с первичным осадком в насосные агрегаты, приводит к истиранию лопаток насосов, что отрицательно влияет на их работу.

2. При поступлении такого осадка в метантенки происходит сокращение объема сооружения, фактические дозы не совпадают с

теоретическими, возможно «закивание» и «вскипание» метантенков, что может привести к разгерметизации их ёмкости.

3. Песок может накапливаться в трубопроводах, засоряя их, что осложняет эксплуатацию очистных сооружений.

Применение усовершенствованных конструкций песколовков позволяет не только уменьшить габаритный размер сооружений, но и повысить эффективность работы и надежность эксплуатации.

Рассмотрим работу песколовков на примере горизонтальной песколовки с прямолинейным движением воды.

Ее достоинствами, согласно [3], являются:

1. Соотношение длины песколовки к ее глубине, которое составляет $L/H = 1/30$ и обеспечивает наилучшие гидравлические условия для более равномерного вытеснения очищаемой воды, что создает более благоприятные условия для осаждения песка.

2. Малая глубина песколовков способствует быстрому осаждению частиц на дно сооружения.

3. Малая продолжительность протекания воды в песколовках $t \approx 30 - 60$ с делает эти сооружения экономически выгодными при очистке сточных вод.

К недостаткам типовых горизонтальных песколовков можно отнести:

1. Низкую надежность скребковых механизмов (в песколовках со скребковым механизмом). Этого недостатка нет при сборе гидромеханической системой удаления осадка.

2. Возможность загнивания осадка на песковых картах, в случае осаждения органических веществ.

3. Увеличение эксплуатационных расходов за счет необходимости подачи технической воды для работы гидроэлеваторов.

Согласно [4], скорость движения воды в горизонтальной песколовке не должна выходить из определенных пределов. Максимальной скоростью считается 0,3 м/с, минимальной - 0,15 м/с. Однако, как показывает практика, даже при соблюдении данных скоростей в осадке песколовки наблюдается наличие примесей. Происходит это по следующим причинам:

1. При скоростях, близких к нижнему пределу (0,15 м/с), выпадает много органических примесей.

2. Предельная скорость течения (0,3 м/с) является средней скоростью, отнесенной ко всему живому сечению. В действительности же в некоторых зонах песколовки наблюдаются повышенные скорости, способствующие выносу песка; в других зонах вода протекает с пониженной скоростью, при которой вместе с песком выпадают органические вещества.

Улучшение конструкций впускных и выпускных устройств, применение грядового днища над гидромеханической системой удаления осадка, обеспечивают равномерность течения воды.

Рассмотрим конструкцию улучшенной модели горизонтальной песколовки с жалюзийной решеткой и грядовым днищем [5].

Для уменьшения габаритных размеров, распределительное устройство песколовки выполнено в виде жалюзийной решетки, которая набрана из плоских параллельных пластин, выполненных с переменным шагом и переменной шириной, уменьшающейся от дна песколовки к поверхности

жидкости и расположенных вдоль поперечной оси песколовки с возможностью их поворота вокруг этой оси.

Наличие жалюзийной решётки обеспечивает дифференцированное распределение воды по глубине потока, создавая благоприятные условия для осаждения песка.

Жалюзийная решётка на входе в песколовку позволяет:

1. Уменьшить габариты песколовки (сократить длину на 30-70 %).
2. Повысить надежность эксплуатации и эффективность работы.
3. Улучшить качество осадка.

4. Облегчить надежность съема загрязнений с распределительного устройства.

5. Увеличить эффект очистки.

При налипании ветоши и бумаги на пластины жалюзийной решетки очистка осуществляется за счет их поворота.

Установка грядового днища позволяет за счет изменения угла наклона регулировать скорость движения воды в песколовке, и гидравлическую крупность улавливаемого песка, следовательно, а также интенсивность очистки.

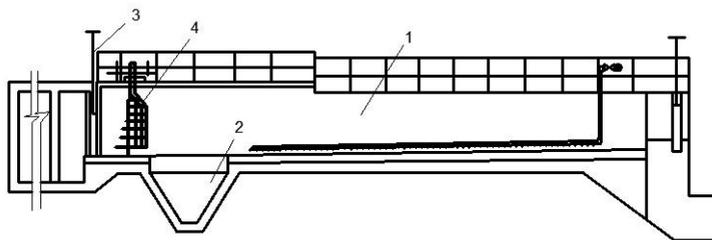


Рис. 1. Горизонтальная песколовка:

- 1 – резервуар, 2 – приемный бункер, 3 – запорный шибер, 4 – пластины решетки

Установка жалюзийной решетки и грядового днища позволяет достичь следующих эффектов:

1. Улучшение снижения загрязнений.
2. Увеличение количества задержанного песка.
3. Без увеличения числа песколовок повышается эффективность работы
4. Металлические части ферм сохраняются при сборе осадка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Журавлева И.В. Проектирование сооружений для очистки городских сточных вод: механическая очистка и обработка осадков: учеб.-метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2009. – 115 с.
2. Журавлева, И.В. Реконструкция инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие) / И.В. Журавлева, Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 146 с.

3. Журавлев, В.Д. Механическая очистка городских сточных вод: учеб.пособие/ В.Д. Журавлев, И.В.Журавлева; Воронеж. гос. арх-строит. ун-т, 2008. – 220с.
4. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 – ООО "РОСЭКОСТРОЙ", ОАО "НИЦ Строительство", 2011. – 72с.
5. Ав. свид №1089218. Горизонтальная песколовка. Бюл. № 16 30.04.1984.

УДК 621.9.06-229.74-52

Муминов Нигмат, Желтухин Андрей, Азизов Салохиддин
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А. Р. Беруни
(Ташкент, Республика Узбекистан)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА

Аннотация. При обработке деталей на различных станках применяемый инструмент ориентирован на обработку определённого вида и типа деталей. Устройства автоматической смены инструмента (магазины, автооператоры, револьверные головки) должны обеспечивать минимальные затраты времени на смену инструмента, высокую надёжность в работе, стабильность положения инструмента и т.д.

Ключевые слова: станок с ЧПУ, инструмент, устройство автоматической смены инструмента, металлорежущий инструмент.

Muminov Nigmat, Jeltukhin Andrey, Azizov Salokhiddin
Tashkent State Technical University named after A. R. Beruni,
(Tashkent, Republic of Uzbekistan)

THE DEVICE FOR AUTOMATIC TOOL CHANGE

Abstract. In the treatment of parts on different machines used tool is focused on a certain type of treatment and the type of items. Automatic tool changer (shops, Auto Attendant, turrets) should ensure the minimum time spent on tool change, high reliability, stability of the instrument, etc.

Keywords: CNC machine tool, automatic tool change, cutting tools.

Достижения последних десятилетий в области технологии механической обработки изделий – комплексная автоматизация производства, значительное повышение точности и производительности технологических операций. Большая роль в этом принадлежит металлорежущему оборудованию с числовым программным управлением (ЧПУ), которое существенно превосходит оборудование с ручным управлением по важнейшим техническим, технологическим и экономическим показателям. Станки с ЧПУ – это результат объединения достижений в области технологии машиностроения, кибернетики, математики, электроники и других фундаментальных и прикладных наук.

Станки с ЧПУ стремительно развиваются не только в направлении конструктивного совершенствования, позволяющего существенно повысить их статическую, динамическую жесткость, виброустойчивость, точность функционирования, производительность и другое, но и в направлении создания эффективного программного обеспечения.

Ведущие мировые станкостроительные компании выпускают современное многофункциональное металлорежущее оборудование с числовым программным управлением, позволяющее с высокой

производительностью и точностью выполнять на одном станке большое количество самых разнообразных технологических переходов.

Так, многофункциональные токарные станки с ЧПУ позволяют выполнять не только точение, растачивание сложных поверхностей, сверление осевых отверстий, но и фрезерование самых разнообразных по форме и размерам поверхностей, сверление и нарезание различных видов резьб и их комбинаций как параллельно, так и перпендикулярно к оси детали.

В современных многофункциональных станках с ЧПУ реализован один из основных научных принципов теории базирования, обеспечивающий минимальные погрешности механической обработки, когда деталь полностью обрабатывается за одну установку. Для этой цели в последних моделях многофункциональных токарных станков применяют два шпинделя: главный шпиндель и протившпиндель, а кроме того, режущий инструмент обеспечивают главным движением резания, а главный шпиндель – движением круговой подачи. Современные многофункциональные токарные станки – это новый высоко-эффективный вид оборудования, на котором выпускают самые сложные и высокоточные изделия [1].

Большинство станков с числовым программным управлением (ЧПУ) прошлых поколений или настольные станки не обладают устройством автоматической смены инструмента (УАСИ) и это их одни из главных недостатков, так как этом случае оператор станка вынужден останавливать программу и вручную менять один инструмент на другой, что конечно же неудобно.

Большинство современных станков с ЧПУ используемых на производстве имеют УАСИ, освобождающее оператора от лишнего вмешательства в производственный цикл станка. Инструменты находятся в ячейках специального барабана, который обычно называют магазином инструментов. В большинстве станков за каждой из ячеек в которой находится инструмент, закреплён определённый номер. Специальные датчики и устройство обратной связи помогают системе ЧПУ определить положение магазина инструментов и наличие инструмента в ячейках [2].

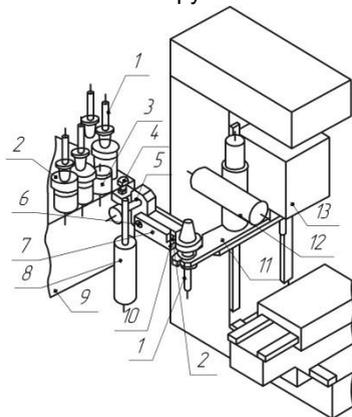


Рис.1. Устройство для автоматической смены инструмента

Разработанное устройство может быть использовано в многоцелевых станках, как с горизонтальным, так и с вертикальным расположением шпинделя. Оно содержит магазин 9 с вертикально расположенными инструментальными оправками 1, кантователь 5 с прижимной губкой 7 и автооператор 12. Последний с двумя двуплечими рычагами 11 установлен горизонтально - при горизонтальном расположении шпинделя и вертикально – при его вертикальном расположении.

Во время обработки детали инструментом, находящимся в шпинделе станка система ЧПУ подаёт команду на поиск и подготовку требуемого инструмента для смены. При этом подаётся давление в гидроцилиндр 8 кантователя 5, последний поворачивается к магазину 9, вкладывая в его гнездо 3 гильзу 2 и оправку 1 с отработанным ранее инструментом.

В конце поворота кантователя прижимная губка упирается в ограничитель 4. При этом губка поворачивается относительно кантователя вокруг оси 6, увеличивая зев 10. Происходит полный отжим гильзы 2, после чего система ЧПУ подаёт команду на вращение магазина. Выполняется поиск нового инструмента, установленного в позицию выгрузки, т.е. выступающая часть гильзы с новой инструментальной оправкой входит в зев 10 и поступает команда на поворот кантователя в обратную сторону. При этом прижимная губка поворачивается вокруг оси, уменьшая зев, до замыкания кантователя и прижимной губки на гильзе; гильза зажимается. При дальнейшем повороте кантователя гильза с оправкой вынимается из гнезда магазина и перемещается в позицию смены. При горизонтальном расположении шпинделя кантователь поворачивается на 90° , а при вертикальном – на 180° . Оправку в гильзе удерживает от выпадения специальный фиксатор.

После окончания обработки детали шпиндельная головка 13 перемещается вверх в позицию смены и подаёт команду на включение автооператора 12. Рычаги 11 последнего, вращаясь в противоположные стороны, захватывают инструментальные оправки в шпинделе и в гильзе и зажимают их. После расфиксации оправок происходит осевое перемещение рычагов и оправки вынимаются из шпинделя и гильзы. Выполняются поворот рычагов на 180° и их осевое перемещение; оправки вводятся в шпиндель и в гильзу и фиксируются в них, а рычаги затем отжимаются.

После окончания цикла работы автооператора кантователь поворачивается к магазину, устанавливая в его гнездо гильзу отработавшим инструментом. В дальнейшем общий цикл смены инструмента повторяется.

Предложенное устройство для автоматической смены инструмента может входить в состав технологических комплексов, многоцелевых станков и станков с общим инструментальным магазином. Ещё одним преимуществом данного устройства является - сокращение времени простоя станка, затрачиваемого на смену инструментов, и обеспечение автоматической обработки сложных деталей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Морозов В.В. Программирование обработки деталей на современных многофункциональных токарных станках с ЧПУ: учеб. пособие / В. В. Морозов, В. Г. Гусев; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 236 с.
2. Ловыгин А. А., Тверовский Л. В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 279 с.: ил

Николаева Александра Афанасьевна, Иванова Елизавета Альбертовна
Горный институт СВФУ им. М.К. Аммосова
(Якутск, Республика Саха (Якутия))

К ВОПРОСУ ВЫБОРА КОМПЛЕКСА ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрены различные варианты комплексной механизации горных работ при отработке погребенных алмазосодержащих россыпей подземным способом. Вскрытие россыпей произведено с применением наклонных стволов, по которым транспортируется горная масса. В зависимости от параметров и условий залегания месторождения предложены различные комплексы оборудования, обеспечивающие эффективную и безопасную его отработку подземным способом. Даны рекомендации по предпочтительным технологиям разработки алмазосодержащих руд из россыпных месторождений с применением безвзрывного разупрочнения кимберлитов.

Ключевые слова: алмазосодержащие россыпи, качество кристаллосырья, нетрадиционные технологии, комбайн, скрепер, конвейер, технологическая схема, безвзрывное разупрочнение кимберлитов, горнотранспортные комплексы, наклонные стволы, труднодоступные территории.

Nikolaeva Alexandra, Ivanova Elizaveta
Mining Institute NEFU named after M.K. Ammosov
(Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia))

TO THE PROBLEM OF CHOICE MINING EQUIPMENT COMPLEX FOR THE DEVELOPMENT OF BURIED PLACERS

Abstract. The article describes the various options for the comprehensive mechanization of mining operations at working buried diamond placer underground mining. Opening placers produced with inclined shafts, which transported rock mass. Depending on the parameters and the occurrence of the deposit conditions offered various hardware systems that provide efficient and safe testing of its underground method. The recommendations on the preferred development technologies diamond-bearing ores from placer deposits using bezvzryvnogo softening kimberlites.

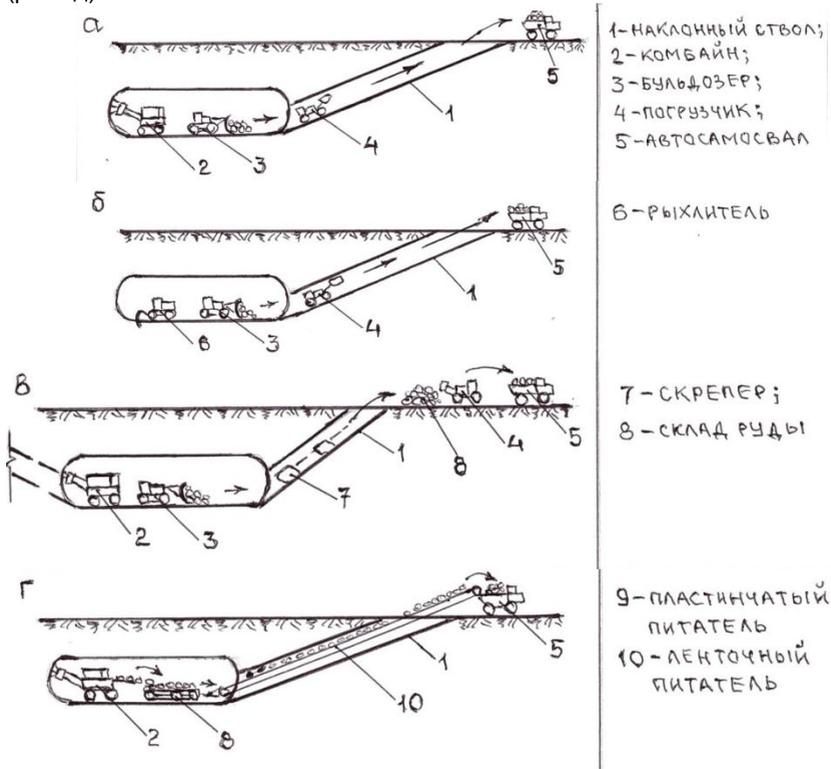
Keywords: of diamond deposits, kristallosyrya quality, innovative technology, processor, scraper conveyor, a flow chart bezvzryvnogo softening kimberlite mining and transport systems, inclined shafts, inaccessible areas.

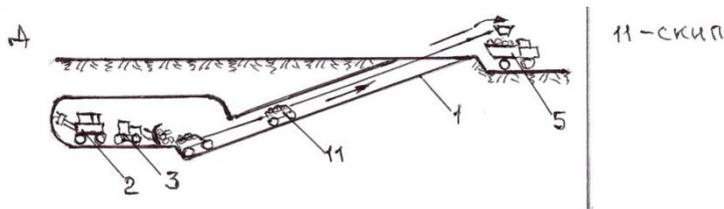
Россыпные месторождения алмазов АК «АЛРОСА» представляют значительную часть от находящихся на балансе запасов алмазосодержащих руд по компании. Они преимущественно распространены на труднодоступных территориях, более того, удалены от освоенных территорий, что затрудняет эффективную их разработку. Поэтому требуются нетрадиционные подходы к отработке таких месторождений, преимущественно ориентированных на

применении безвзрывных способов [1,2,3]. При применении безвзрывной технологии, безусловно, наряду с сохранением качества кристаллосырья, снижаются эксплуатационные затраты на добычу благодаря исключению из технологического цикла процессов бурения и взрывания.

В данной работе авторами для подземной разработки алмазосодержащих россыпей предлагается безвзрывная выемка кимберлитов с новыми комплексами горнотранспортного оборудования. Горнотранспортный комплекс формируется на основе анализа нескольких вариантов, состоящих из сочетания разных типов и мощностей погрузочного и транспортного оборудования. Поэтому для анализа включены сочетание следующих видов комплексов (рис. 1):

1. Комбайн – бульдозер – погрузчик – автосамосвал (рис.1а).
2. Рыхлитель – бульдозер – погрузчик – автосамосвал (рис.1б).
3. Комбайн – бульдозер – скрепер – погрузчик – автосамосвал (рис.1в).
4. Комбайн – пластинчатый конвейер – ленточный конвейер – автосамосвал (рис.1г).
5. Комбайн – бульдозер – скиповый подъемник - автосамосвал (рис.1д).





Следует отметить, что во всех рассматриваемых вариантах вывезенная в процессе разработки алмазосодержащая руда автосамосвалами вывозится на сезонную обогатительную фабрику или на ближайшую стационарную.

На прилагаемом рис.1 показаны технологические схемы отработки погребенных россыпей с использованием перечисленных горнотранспортных комплексов. Россыпь вскрыта наклонным стволом по которым горная масса транспортируется на поверхность. При использовании в качестве погрузочно-доставочного оборудования скреперов для рациональной их эксплуатации требуется второй наклонный ствол (рис. 1в).

Суть постановки задачи сводится к технико-экономическому обоснованию выбора комплекса погрузочно-транспортных работ для разработки погребенных россыпей в различных горнотехнических условиях. Основными параметрами, определяющими эффективность эксплуатации того или иного технологического комплекса являются: мощность покрывающих пород H , средняя мощность россыпи h , длина россыпи L , объемный вес руды q , крепость руды по шкале профессора Протодяконова.

Тогда выбор экономически целесообразной технологической схемы состоит в определении суммарных затрат по каждому из рассматриваемых вариантов и отбору наилучшего путем сравнительной оценки полученных результатов. То есть наилучшим является тот вариант, который обеспечивает минимум затрат на комплектацию оборудования всей технологической цепи. В математической постановке данный критерий можно описать следующим образом,

$$[Z_{ргм} + Z_{бгм} + Z_{тгм}] \min, \quad \longrightarrow$$

где $Z_{ргм}$ – затраты на рыхление горной массы, тыс.долл;

$Z_{бгм}$ – затраты на бульдозирование горной массы, тыс.долл;

$Z_{тгм}$ – затраты на транспортирование горной массы до обогатительной фабрики, тыс.долл.

Согласно данного критерия при лучшем варианте технического решения достигается снижение капитальных затрат на приобретение оборудования. Более того от правильного выбора добычной технологии будет зависеть качество добываемых алмазов.

В табл.1 по данным литературного источника [4] приведена степень разрушения кристаллов алмаза при различных технологических переделах. Откуда следует, что кристаллы алмаза больше всего подвержены разрушениям на горном переделе (19%). Также практика показывает, что многие сохранившиеся в процессе горного передела крупные алмазы разрушаются в дальнейшем при ювелирном производстве благодаря тем напряжениям, которые они получили в процессе горного передела.

Таблица 1

Степень разрушения алмаза применяемыми технологиями

№ п/п	Наименование технологических процессов	Степень разрушения алмазов, %
1	Горные технологии:	
	- бурение	4,0
	- взрывные работы	12,0
	- погрузка и транспортирование	3,0
	Итого на горном переделе	19,0
2	Обогатительное производство:	
	- дробление руды в дробилках и мельницах	18,0
	Итого на обогатительном производстве	18,0
3	Ювелирное производство	5,0
	Всего разрушается	42,0

Составлена расчетная таблица (табл.2) для оценки затрат по каждому из рассматриваемых вариантов технологических схем.

Таблица 2

Ожидание затраты по вариантам технологических схем

№ п/п	Технологическая схема	Ед. измер.	Обозначения показателей
1.	Технологическая схема 1а:		
	- комбайн	тыс.долл	C_k
	- бульдозер	тыс.долл	C_b
	- погрузчик	тыс.долл	C_n
	- автосамосвал	тыс.долл	C_a
	Суммарные затраты по варианту	тыс.долл	$C_k+C_b+C_n+C_a$
2.	Технологическая схема 1б:		
	- рыхлитель	тыс.долл	C_p
	- бульдозер	тыс.долл	C_b
	- погрузчик	тыс.долл	C_n
	- автосамосвал	тыс.долл	C_a
	Суммарные затраты по варианту	тыс.долл	$C_p+C_b+C_n+C_a$
3.	Технологическая схема 1в:		
	- комбайн	тыс.долл	C_k
	- бульдозер	тыс.долл	C_b
	- скрепер	тыс.долл	C_c
	- погрузчик	тыс.долл	C_{np}
	Суммарные затраты по варианту	тыс.долл	$C_k+C_b+C_c+C_{np}$
4.	Технологическая схема 1в:		
	- комбайн	тыс.долл	C_k
	-пластинчатый конвейер	тыс.долл	$C_{пк}$
	- ленточный конвейер	тыс.долл	$C_{лк}$
	- автосамосвал	тыс.долл	C_a
	Суммарные затраты по варианту	тыс.долл	$C_k+C_{пк}+C_{лк}+C_a$
5.	Технологическая схема 1в:		
	- комбайн	тыс.долл	C_k
	- бульдозер	тыс.долл	C_b
	- скриповой подъемник	тыс.долл	$C_{сп}$

	- автосамосвал	тыс.долл	C_a
	Суммарные затраты по варианту	тыс.долл	$C_k+C_6+C_{сн}+C_a$

По изложенной методике выполняется оценка выбора горнотранспортного оборудования для эффективной отработки погребенных алмазосодержащих россыпей. В результате реализации методики будет достигнуто значительное снижение капитальных затрат в конце расчетного года. Следует также иметь в виду, что данное оборудование в дальнейшем будет использовано при обосновании освоения других россыпей, расположенных на труднодоступных регионах и стоящих на балансе запасов месторождений алмазодобывающей компании. Для окончательного принятия решения необходимы фактические стоимостные показатели оборудования и учет других организационных факторов, включая мобильность их перемещения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Граханов С.А., Шаталов В.И., Штыров В.А., Кычкин В.Р., Сулейманов А.М. Россыпи алмазов Якутии. –Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2007. – 457 с.
2. Ермаков С.А., Бураков А.М., Заровняев Б.Н., Открытая разработка россыпных месторождений в условиях криолитозоны. – М.: Вузовская книга, 2008. – 216 с.
3. Пат. 2547858 Россия, МПК E21C 41\00, E21C 41\22. Способ выемки алмазосодержащих руд из целиков \ Андросов А.Д., Заровняев Б.Н., Шубин Г.В. и др. –Опубл. в БИ. – 2015. - №10.
4. Власов В.М., Андросов А.Д. Технологии открытой добычи алмаза в криолитозоне\ Отв.ред. О.И. Слепцов. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2007. – 388 с. –с. 240-249.

УДК 62-971

Ефимова Ольга Николаевна, Казанина Ирина Владимировна,
Оралқызы Гаухар
Алматинский Университет Энергетики и Связи
(Алматы, Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Аннотация: статья посвящена анализу мероприятий по повышению надежности кабельных линий электропередач, а именно системе температурного мониторинга (DTS) кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Ключевые слова: кабельные линии электропередач, система температурного мониторинга (DTS), изоляция из сшитого полиэтилена

*Efimova Olha, Kazanina Irina, Oralkyzy Gauhar
Almaty University of Power engendering and Telecommunications
(Almaty, Kazakhstan)*

ANALYZES THE MEASURES TO IMPROVE THE RELIABILITY OF CABLE POWER LINES

Abstract: the article is dedicated to the analyzes the measures to improve the reliability of cable power lines, namely to the system of the temperature monitoring (DTS) of cables with XLPE isolation.

Keywords: cable power lines, system of the temperature monitoring (DTS), XLPE isolation.

1. Введение

В ходе проектирования электрических сетей возникает немало вопросов по повышению качества электроэнергии и энергосбережения электроэнергии, в том числе и вопрос о повышении надежности неотъемлемой части электрических сетей кабельных линий. Как известно, запас прочности кабелей предлагается по результатам научных исследований, рассчитывается на стадии конструирования и проектирования, а при изготовлении заводом электротехнической промышленности принимает конкретное значение. Этот запас и определяет уровень надежности кабелей в эксплуатационных условиях. Однако создать абсолютно надежное кабельное изделие невозможно технически и не оправданно экономически. Поэтому основной задачей при эксплуатации кабеля является сохранение его запаса прочности, поддержание уровня надежности, заложенной заводом-изготовителем на рассчитываемый срок.

В реальных условиях эксплуатации на протяженный кабель воздействует множество разрушающих факторов, большинство из которых являются случайными. Эти воздействия ведут к снижению уровня надежности КЛ. Для сохранения нормативного ресурса или для повышения эксплуатационной надежности силовых кабелей до требуемого уровня

применяют разнообразные мероприятия, в том числе методы контроля состояния КЛ. Одним из методов контроля состояния кабельных линий является мониторинг температуры КЛ.

Температура высоковольтной кабельной линии является важным эксплуатационным и диагностическим параметром. С одной стороны, она характеризует рабочую нагрузку кабельной линии, а с другой – является признаком наличия и развития дефектов в изоляции.

2. Постановка задачи

В данной работе рассматривается система температурного мониторинга DTS для контроля состояния кабельных линий электропередач во время эксплуатации с целью предотвращения аварийных случаев.

Температура всей кабельной линии измеряется оптическим кабелем, который смонтирован внутри изоляции силового кабеля или проложен снаружи. В современные кабели несколько оптических волокон закладываются в изоляцию кабеля уже на этапе его изготовления. Распределенный температурный мониторинг (DTS) высоковольтной кабельной линии позволяет контролировать продольный профиль температуры кабельной линии с разрешением до одного метра и до одного градуса. Такая подробная информация даёт возможность обслуживающему персоналу контролировать условия эксплуатации всей кабельной линии, ее рабочую температуру, а также выявлять дефектные зоны линии с повышенной температурой.

В системах мониторинга силовых кабелей для измерения температуры используется прибор ASTRO и программное обеспечение iNVA. Прибор контролирует попеременно несколько кабельных линий (до 8 штук), что сильно удешевляет систему. Температурный диагностический мониторинг чувствителен только к дефектам, находящимся в «развитом состоянии», когда дефект захватывает достаточно обширную зону изоляции, приводя к ее значительному нагреву. Существует множество методов диагностики состояния кабельных линий, но использование системы температурного мониторинга АСТРО, основанный на принципе построения современных волоконно-оптических датчиков, для контроля распределения температуры вдоль электрического силового кабеля, дает возможность мониторинга КЛ для протяженных объектов, имеет массу достоинств.

Система мониторинга DTS

Схема мониторинга – это стойка, в которой размещаются блоки аппаратуры, включая блоки лазерного излучения и измерения, обработки сигналов и хранения данных, источник бесперебойного питания, монитор, клавиатура и оптическая распределительная коробка для подключения оптических волокон, идущих с кабельной линии. Системы мониторинга работают независимо друг от друга. Отказ одной из систем не повлияет на работоспособность другой. В случае обрыва оптоволоконка, каждая система DTS продолжит измерение температуры до точки обрыва [1].

Длина оптоволоконка для каждого составляет ~11.5 км. Длина оптоволоконка не равна длине силового кабеля: в каждом модуле DTS имеется референсная обмотка (DTS 800 – 50м, DTS Ultra – 80м), далее идет транзитный оптоволоконный кабель (соединяющий стойку DTS с силовым кабелем). На каждую муфту приходится дополнительные 2...10 метров

оптоволокну. Более того, в силовом кабеле имеет место навивка – длина оптоволокну на любом участке силового кабеля на 1...5% больше, чем длина данного участка.

На рисунке 1 изображены преимущества и недостатки системы ASTRO, а на рисунке 2 – функции температурного мониторинга DTS.

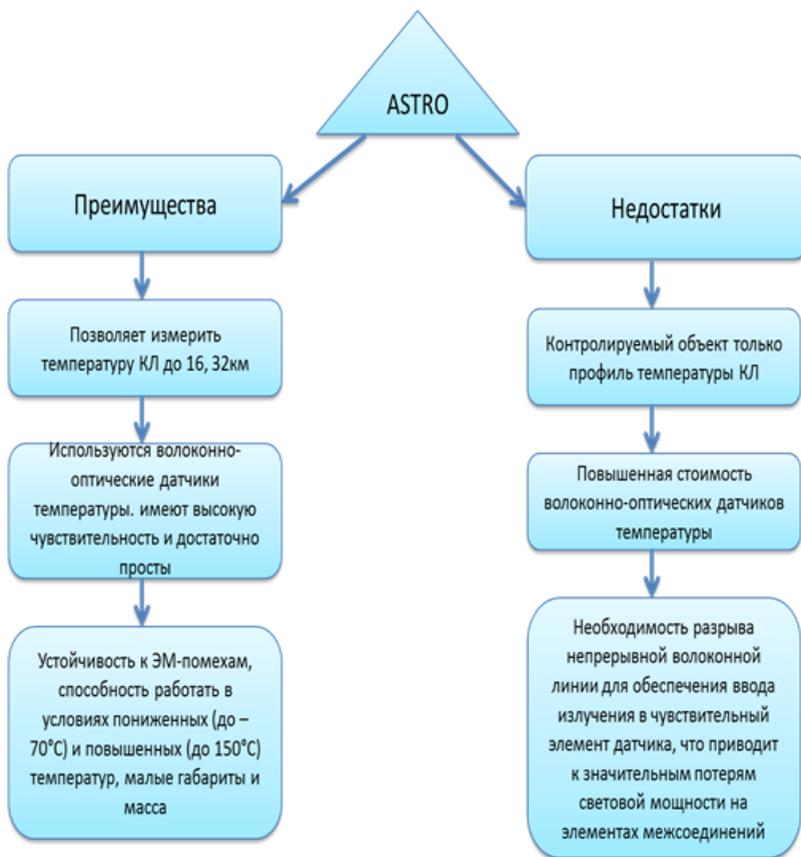


Рисунок 1 – Система температурной диагностики КЛ ASRO

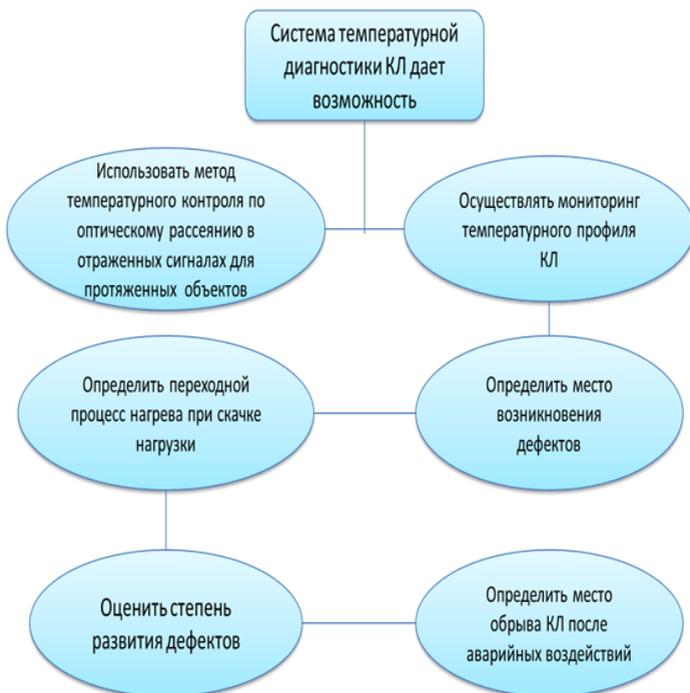


Рисунок 2 – Функции температурного мониторинга DTS

В данной статье рассматривается кабельная линия марки марки 3хOP-CWSLAE-W 1х1000/120 SQMM корейской фирмы LS Cable, Ltd на объекте АО «АЖК» подстанции «RS».

На рисунке 3 изображена подстанция «RS».



Рисунок 3 – Объект АО «АЖК» подстанции «RS»

ПС 220/110/10-10 кВ «RS» является подстанцией полузакрытого типа установленной мощностью 500 МВА и расположена вблизи г. Алматы.

Установленное на ПС 220/110/10-10 кВ «RS» электротехническое оборудование западных и отечественных производителей изготовлено по самым современным технологиям, применяемым в мировой электроэнергетике. Подключение ПС 220/110/10-10 кВ «RS» к электрическим сетям г. Алматы выполнено путем сооружения захода-выхода ВЛ-220 кВ ПС «RS» - ПС «2» и ПС «RS» - ПС «1». Для обеспечения надежности электроснабжения двух цепная кабельная линия ПС «RS» - ПС «3» выполнена силовым кабелем 220 кВ. Протяженность ЛЭП 220 кВ ПС «RS» - АТЭЦ-3 составляет 54,3 км, в том числе кабельные заходы на ПС «RS» - 1,464 км.

Краткое описание КЛ 3хОП-CWSLAE-W 1х1000/120 SQMM фирмы LS Cable, Ltd

Конструкция, размеры и требования по упаковке и тестам для 220кВ силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (XLPE), экранированием из медных проволок с медной пленкой и ламинированной алюминиевой фольгой и полиэтиленовой или поливинилхлоридной (ПВХ) оболочкой [2].

Эксплуатационные инструкции

Номинальное напряжение: 127/220 (245кВ)

Температурный номинал:

- Максимальная рабочая температура проводника: 90⁰С
- Максимальная температура проводника в аварийном режиме: 105⁰С
- Максимально допустимая температура проводника при коротком замыкании максимум 5 сек.: 250⁰С

Температуры окружающей среды

Полиэтиленовая оболочка кабеля разработана для использования при температурах от -50⁰С до +50⁰С и используется при относительной влажности до 98 % при температуре до 35⁰С. 1х1000/120SQMM. Количество жил-3хРазмер проводника- 1000мм²/Размер медного экрана- 120мм². Кабель с композитным оптическим волокном – ОП, с медным проводником, изоляцией из Сшитого полиэтилена – С, экранированием медной проволокой –WS, наружно оболочкой из полиэтилена высокой прочности – LA, E, водонепроницаемая – W изображен на рисунке 2.



Рисунок 4 – Кабель с медным проволочным экраном марки OP-CWSLAE-W

В рамках проведения анализа работы мониторинга температуры силовых кабелей ПС «RS» были получены следующие данные, изображенные на рисунках 5-8. На рисунке 6 изображен основной вид системы мониторинга DTS для ПС «RS», где изображено общее состояние температуры фаз А, В, С линий 1, 2, 3, 4 [4, 5].

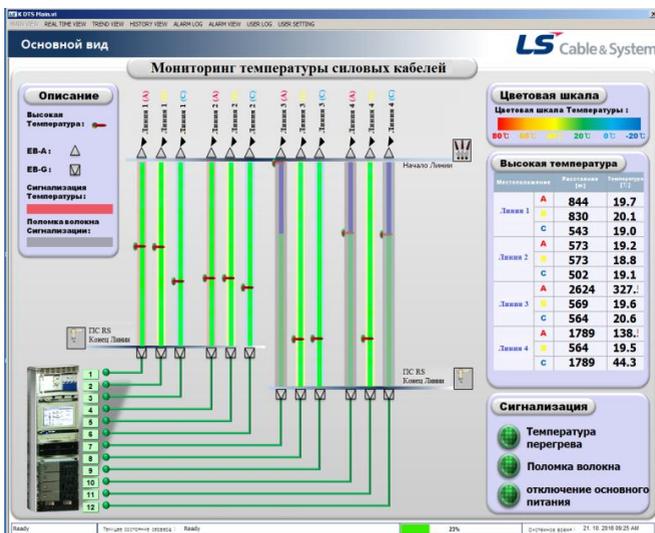


Рисунок 5 – Основной вид системы мониторинга DTS для ПС «RS»

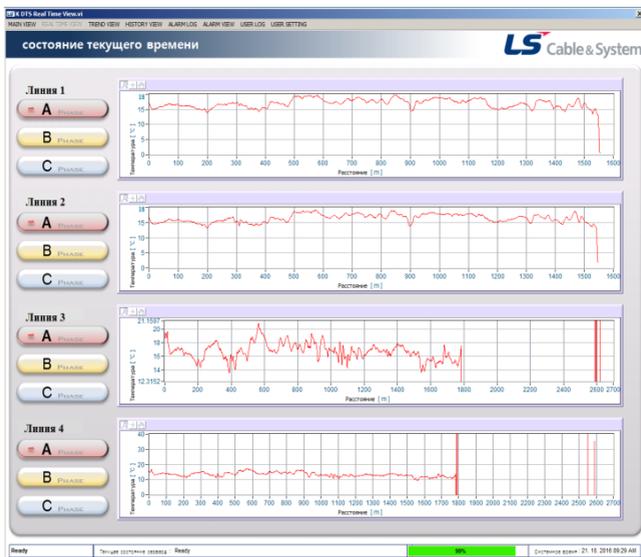


Рисунок 6 – Состояние в реальном времени фазы А линий 1, 2, 3, 4

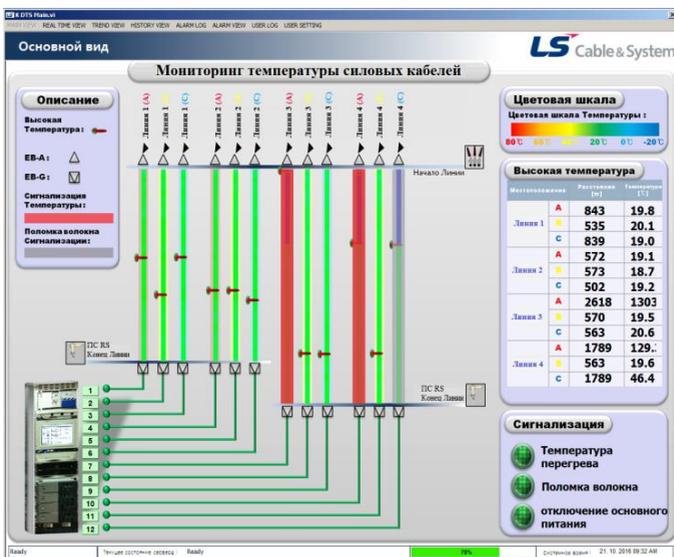


Рисунок 7 – Основной вид системы мониторинга DTS для ПК «RS» при повышении температуры в КЛ

Основной вид системы мониторинга DTS для ПК «RS» при повышении температуры в КЛ изображен на рисунке 7, и показывает, что за 21.10.2016 г. в 09:16 ч. произошла поломка волокна на фазе С линии 4, и повысилась

температура до аварийного состояния одновременно с поломкой волокна фазы А на линии 3 и 4, достигнув температуры 1303 и 129⁰С. При обрыве, т.е. поломки волокна температура на мониторинге достигает минусовой отметки, а при повышении температуры до аварийного состояния и последующего выхода из строя, на диаграмме линия температурного показателя обрывается. На рисунке 6 изображена диаграммы изменения температуры в реальном времени фазы А линий 1, 2, 3, 4. [6, 7]

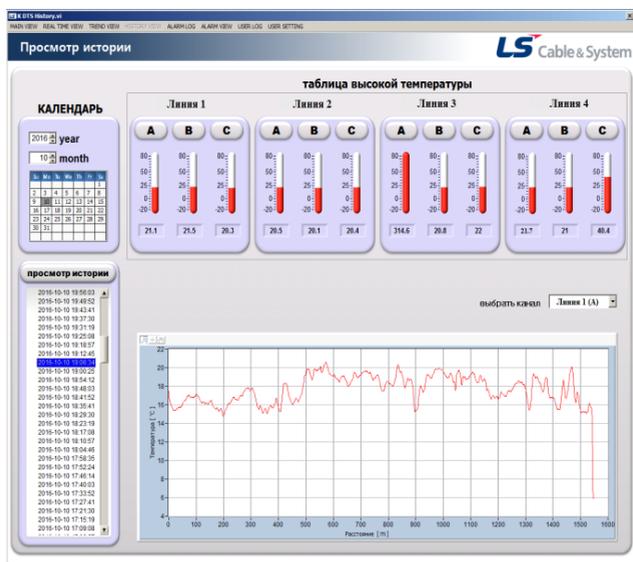


Рисунок 8 – Мониторинг температуры на фазе А линии 3 за 10.10.2016 г.

На вышеуказанных рисунке 8 изображено состояние температурного мониторинга линии 3 из истории данных по мониторингу за 10.10.2016 г., где наглядно иллюстрировано повышение температуры фазы А линии 3 до аварийного состояния и последующего выхода из строя.

На рисунке 6 температура фазы А линии 3, как и во всех фазах всех четырех линии в норме, т.е. не достигает $\pm 60 \div 80^{\circ}\text{C}$, согласно эксплуатационным инструкциям исследуемого кабеля.

На рисунке 8 спустя 12 минут температура фазы А линии 3 повысилась до 314.6⁰С, и произошла авария с последующим выходом из строя фазы А лини 3.

При повышении температуры фазы А линии 3 до температуры сверхнормы, дежурными ПС были предприняты меры по предотвращению аварии согласно протоколу действий, но из-за быстроты повышения температуры, и количества требуемого времени для проведения мероприятий оповещения предаварийного состояния КЛ, нахождения места возникновения дефекта, в течении 12 минут температура фазы А линии 3 достигла 314.60С, и произошла авария с последующим выходом из строя фазы А лини 3. Несмотря на это мы видим, что данная система температурного мониторинга

работает и оправдывает свою основную функцию, т.е. предотвращение аварий и определение мест обрыва КЛ.

4. Заключение

Таким образом, применение данной системы на объектах АО «АЖК» позволило решить такие эксплуатационные задачи, как снижение количества системных аварий или перебоев в электроснабжении, которые происходят при выходе из строя кабельной линии в связи с превышением рабочих температур; оперативное реагирование на возникающие перегрузки, что позволит произвести оптимальное перераспределение нагрузки; увеличение нагрузки без превышения допустимых температур; прогнозирование срока эксплуатации и текущих ремонтов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Канискин В.А., Михасев С.Ю., Троицкий Л.К., Халилов Ф.Х., Шилина Н.А. Проблемы внедрения кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена в сети средних классов напряжения // «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», 2007 г.
2. Каталог «Кабельные системы с изоляцией из сшитого полиэтилена. Кабели от 110 кВ до 500 кВ». LS Cable, Ltd. 2009 г.
3. Международный стандарт. МЭК №60287. 2006 г.
4. Основы кабельной техники. Под ред. И.Б. Пешкова. М.: Издательский центр «Академия». 2006. 432 с
5. Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования. Стандарторганизации. ОАО «ФСК ЕЭС», 2011 г., 17 с.
6. Соплимерные композиции сшитого полиэтилена (SUPER COMO™). Для высоконадежных силовых кабелей среднего напряжения / Бустром Дж.О. и др. // Кабели и провода. 2005. № 5 (294). С. 7-22.
7. Шувалов М.Ю., Овсиенко В.Л., Колосков Д.В. Исследование надежности силовых кабелей среднего и высокого напряжения с изоляцией из сшитого полиэтилена // Кабели и провода. 2007. № 5 (306). С. 24-24.

References:

1. Kaniskin VA, Mijas SY, Trinity LK Khalilov FH, Shilin NA Problems of introduction of cables with XLPE insulation in the medium voltage class // "Electromagnetic compatibility in electric power", 2007
2. Catalogue "Cable system with XLPE insulation. Cables from 110 kV to 500 kV. " LS Cable, Ltd. 2009..
3. International standard. IEC №60287. 2006
4. Fundamentals of cable technology. Ed. IB Peshkov. M.: Publishing Center "Academy". 2006. 432p.
5. The copolymer composition of cross-linked polyethylene (SUPER COMO™). For highly reliable medium-voltage power cables / Bustrom JO et al. // Cables and wires. 2005. number 5 (294). S. 7-22.
6. Shuvalov MY, Ovsienko VL, Koloskov DV Research of reliability of power cables, medium and high voltage XLPE insulated cables and wires // . 2007. № 5 (306). S. 24-24.

УДК 621.316:629.1

Павлов Павел Павлович, Фазылзянов Булат Жаудович,
Корольков Александр Юрьевич, Соловьева Светлана Игоревна
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(Казань, Российская Федерация)

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В докладе рассматривается вопрос выбора показателя надежности контактной сети, для проведения исследования эксплуатационной надежности контактной сети и системы электроснабжения высокоскоростного наземного транспорта в целом, при переходе на скоростное движение.

Ключевые слова: элементы системы тягового электроснабжения, контактная сеть, тяговая подстанция, высокоскоростной наземный транспорт, электроподвижной состав, надежность, работоспособность.

*Pavlov Pavel, Fazylzyanov Bulat, Korolkov Alexander, Solovyeva Svetlana
Federal state budgetary educational Institution of Higher education
"Kazan state power engineering University"
(Kazan, Russian Federation)*

IMPROVEMENT OF RELIABILITY OF ELEMENTS OF POWER SUPPLY SYSTEMS OF HIGH-SPEED GROUND TRANSPORTATION

Abstract. The report addresses the question of the choice of indicator of the reliability of the contact network for the study of operational reliability of the contact network and power supply system of high speed ground transportation in General, during the transition to high-speed traffic.

Keywords: elements of electric traction system, a contact network, traction substations, high-speed ground transportation, of electric rolling stock, reliability, performance.

Основной из задач, решаемых при эксплуатации современного и модернизированного высокоскоростного наземного транспорта (ВСНТ), является обеспечение надежного и безопасного перевозочного процесса. Элементы и устройства системы электроснабжения ВСНТ находятся в сложном взаимодействии друг с другом и с электроподвижным составом (ЭПС).

Система тягового электроснабжения (СТЭ) состоит из двух достаточно сложных подсистем - тяговых подстанций (ТП) и контактной сети (КС). Эффективная и надежная эксплуатация СТЭ возможна только, при условии соблюдения правил, технических условий и требований других нормативных документов по эксплуатации, ревизии и ремонту, не допускающих наличия элементов, износ которых выше допустимого и размеры которых вышли за пределы допустимых норм.

КС является одним из основных элементов СТЭ и содержит большое количество оборудования, аппаратов, деталей, проводов и изделий, от нормального функционирования которых зависит работоспособность как подсистемы, так и системы в целом. Распределение повреждений по основным элементам СТЭ показывает, что на контактную сеть приходится более 60% всех отказов в системе электроснабжения. Повреждения контактной сети по причине их возникновения можно разделить на три группы:

- непосредственно связанные с контактной сетью, вызванные недостатками проектирования и монтажа, дефектами конструкций, узлов и деталей, низким качеством материалов, условиями погоды, неудовлетворительным содержанием, неправильными действиями обслуживающего персонала и нарушением правил ремонта;

- вызванные неисправностями токоприемников, повреждениями на электроподвижном составе (как правило, короткие замыкания);

- вызванные прочими причинами (сходы с рельсов, развал грузов, стихийные бедствия и т. п.).

Основные причины отказов устройств контактной сети:

- рост старения основных фондов, наличия в эксплуатации недостаточной надежности опор, оборудования, арматуры и других изделий;

- низкое качество содержания устройств контактной сети эксплуатационным персоналом;

- недостаточный уровень квалификации эксплуатационного персонала.

Следовательно, возникает необходимость исследования эксплуатационной надежности КС и системы электроснабжения в целом, в новых условиях, при переходе на скоростное движение. Объективный показатель надежности контактной сети должен быть в первую очередь увязан с главным требованием, предъявляемым к транспорту, - обеспечение бесперебойности движения подвижных единиц, т. е. он должен давать оценку работоспособности системы в целом. В качестве такого показателя можно принять участок контактной сети, например 100 км развернутой длины, а для подстанций - одну подстанцию. Этот показатель как в целом для контактной сети или тяговой подстанции, так и для их основных узлов может служить основой для всесторонней оценки надежности и разработки мероприятий по совершенствованию системы электроснабжения. При этом упрощается обработка статистических данных и становится наиболее наглядной оценка надежности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Литвиненко Р.С., Павлов П.П., Аухадеев А.Э. Практическое применение нормального закона распределения в теории надежности технических систем // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2016. №4(546). С. 96-99.
2. Литвиненко Р.С., Павлов П.П. Методы моделирования процесса функционирования электротехнического комплекса // Наука и современность. 2015. №4(6). С. 84-91.
3. Павлов П.П., Давлетшин А.А. Пути повышения надежности изоляторов контактной сети // Региональная НИК «Молодежь – как импульс в техническом прогрессе». СамГУПС, Самара – Оренбург, 2013 г. С. 24-25.

4. Павлов П.П., Хаертдинова А.Р., Залялов Р.Р. Выбор оптимального варианта многофункциональной технической системы // Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции в образовании и науке». Тамбов: Изд-во UCOM.RU, 2014. Часть 9. С. 102-103

УДК 621.316:629.1

Павлов Павел Павлович, Гараева Альфия Ришатовна,
Корольков Александр Юрьевич, Соловьева Светлана Игоревна
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(Казань, Российская Федерация)

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. В докладе рассматриваются вопросы, связанные с эксплуатационной надежностью тормозного оборудования высокоскоростного железнодорожного подвижного состава и разработкой мероприятий по повышению его надежности.

Ключевые слова: повышение, эксплуатационная, надежность, тормозное оборудование, подвижной состав.

*Pavlov Pavel, Fazylzyanov Bulat, Korolkov Alexander, Solovyeva Svetlana
Federal state budgetary educational Institution of Higher education
"Kazan state power engineering University"
(Kazan, Russian Federation)*

IMPROVE THE OPERATING RELIABILITY OF THE BRAKING EQUIPMENT OF RAILWAY ROLLING STOCK

Abstract. The report examines the issues related to operational reliability of the brake equipment of high-speed railway rolling stock and the development of measures to improve its reliability.

Keywords: improvement, performance, reliability, braking equipment, rolling stock.

Высокоскоростной железнодорожный подвижной состав, расположение и монтаж его оборудования должны обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации, осмотре, техническом обслуживании и ремонте. Требования к эксплуатации высокоскоростного железнодорожного транспорта в части обеспечения безопасности движения устанавливаются законодательством Российской Федерации о железнодорожном транспорте.

Тормозное оборудование является составной частью многоуровневой системы безопасности движения подвижного состава. Тормозное оборудование подвижного состава — это комплекс устройств, создающих искусственное сопротивление движению поезда с целью регулирования скорости его движения или остановки.

Тормоза подвижного состава следует классифицировать как универсальное средство обеспечения безопасности движения — большая эффективность тормозных средств допускает большую скорость движения и сокращает продолжительность перевозок. При обнаружении угрозы безопасности движения приведение в действие эффективных тормозных средств позволяет предотвратить серьезные последствия в виде аварии или

крушения. Поэтому необходимо уделять особое пристальное внимание правильному выбору пути развития тормозной техники для скоростных грузовых поездов.

В настоящее время на подвижных составах применяются следующие основные типы тормозов:

– автоматические тормоза – устройство, автоматически обеспечивающее остановку высокоскоростного железнодорожного подвижного состава при разъединении или разрыве воздухопроводной магистрали и (или) при открытии крана экстренного торможения;

– стояночные (ручные) – ими оборудованы локомотивы, пассажирские вагоны и около 15% грузовых вагонов;

– пневматические – ими оснащен весь подвижной состав с использованием сжатого воздуха;

– электропневматические – ими оборудованы пассажирские локомотивы и вагоны, электропоезда и дизельные поезда;

– электрические (динамические или реверсивные) – совокупность устройств, создающих силу торможения преобразованием кинетической энергии высокоскоростного железнодорожного подвижного состава в электрическую энергию путем перевода тяговых электродвигателей в генераторный режим, ими оборудованы отдельные серии локомотивов и электропоездов;

– магнитно-рельсовые – совокупность устройств, создающих тормозное усилие путем электромагнитного притяжения тормозного башмака к рельсам, ими оборудованы высокоскоростные поезда.

Автоматические тормоза высокоскоростного железнодорожного подвижного состава должны обладать необходимой функциональностью и надежностью в различных условиях эксплуатации, обеспечивать плавность торможения, а также остановку высокоскоростного железнодорожного подвижного состава при нарушении целостности тормозной магистрали или при несанкционированном расцеплении единиц высокоскоростного железнодорожного подвижного состава

Пневматические тормоза имеют однопроводную магистраль (воздухопровод), проложенную вдоль каждого локомотива и вагона для дистанционного управления воздухораспределителями с целью зарядки запасных резервуаров, наполнения тормозных цилиндров сжатым воздухом при торможении и сообщения их с атмосферой при отпуске.

Анализ неисправностей в оборудовании железнодорожного подвижного состава зафиксированных в 2010 г. показывает, что более 50 % отказов произошло по вине эксплуатации, при этом 30 % - по причине неисправности тормозного оборудования. Таким образом, актуальность темы проводимых исследований определяется необходимостью развития и совершенствования тормозного оборудования подвижного состава, как элемента многоуровневой системы безопасности движения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Литвиненко Р.С., Павлов П.П., Аухадеев А.Э. Практическое применение нормального закона распределения в теории надежности технических

- систем // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2016. №4(546). С. 96-99.
2. Литвиненко Р.С., Павлов П.П. Методы моделирования процесса функционирования электротехнического комплекса // Наука и современность. 2015. №4(6). С. 84-91.
 2. Павлов П.П., Хаертдинова А.Р., Залялов Р.Р. Выбор оптимального варианта многофункциональной технической системы // Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции в образовании и науке», Часть 9. 2014. С. 102-103
 3. Павлов П.П., Хаертдинова А.Р., Корольков А.Ю., Соловьева С.И. Диагностирование отказов электротехнического оборудования электроподвижного состава. //В сборнике: Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: Часть 2. 2015. С. 108-109
 4. Павлов П.П., Хаертдинова А.Р., Галиуллин Д.Р., Хайбуллина Э.Р. Анализ методов расчета надежности сложных технических систем // В сборнике: Наука и образование в жизни современного общества. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 12 частях. 2015. С. 98-99
 5. Павлов П.П., Рамазанов Р.Р. Основные требования к тормозным системам подвижного состава// Региональная НИК «Молодежь – как импульс в техническом прогрессе», 2013 г. С. 46-47.
 6. Литвиненко Р.С., Павлов П.П., Гуреев В.М., Мисбахов Р.Ш. Оценка технического уровня сложных систем на этапе разработки// Вестник машиностроения. № 6. 2015.

УДК 658.38

Саликова Наталья Семеновна, Смаилов Ернур Берикович
КУ им. А. Мырзахметова
(Кокшетау, Казахстан)

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО РЕМОНТУ ТЕХНИКИ

Аннотация. Рассмотрено организационную структуру предприятия, проводимые мероприятия по охране труда. Изучена ситуация с производственным травматизмом, дана количественная оценка, показаны колебания показателей травматизма в период 2012-2015гг. Установлены травмоопасные участки предприятия, основные причины производственного травматизма. Предложены мероприятия по снижению производственноо травматизма

Ключевые слова: ремонт техники, опасные факторы, травматизм, динамика травматизма, безопасные условия труда.

Salikova Natalya, Smailov Yernur
Kokshetau University named after Abay Myrzakhmetov
(Kokshetau, Kazakhstan)

ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF SAFETY SYSTEMS AT THE ENTERPRISES FOR REPAIR OF MACHINERY

Abstract. Were examined the organizational structure of the enterprise, labor protection measures. We also examined the situation with industrial injuries, quantitative estimation, the fluctuations of injury indicators in the period 2012-2015 were shown. Installed traumatic areas of the enterprise, the main causes of accidents.

Keywords. repair of machineries, safety hazards, accidents, accidents dynamics, safe working conditions.

Безопасность труда и здоровья персонала – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [1].

Регламентация безопасных и здоровых условий труда осуществляется на основе трудового законодательства. Несоблюдение требований регламентов по охране труда может привести к несчастным случаям и получению травм [2, 3].

Товарищество с ограниченной ответственностью «Камкор Автосервис», зарегистрирован в Акмолинской области, г. Кокшетау. Станция технического обслуживания производит услуги в сфере ремонта и обслуживания автотранспортных средств, а так же продажу сопутствующих товаров для ремонта и обслуживания автотранспортных средств. Основными видами деятельности предприятия, на период проведения исследования, являются:

- мойка автомобилей;
- техническое обслуживание (кузовные, покрасочные, электротехнические, шиномонтаж, ремонт двигателя, подвески и т. д.);
- подбор автоэмалей;
- продажа запасных частей и комплектующих к автомобилям, автомобильных масел.

Работники ТОО «Камкор Автосервис» сталкиваются с целым рядом опасных производственных и вредных для здоровья факторов. К ним относятся: риск нанесения физического вреда здоровью, пожары и взрывы, воздействие химикатов, физические воздействия.

Основные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, проводимыми на предприятии сводятся к следующим направлениям:

- улучшение конструкции действующего оборудования;
- улучшение действующих конструкций, а также установка новых защитных приспособлений от машин, станков и нагревательных установок, которые устраняют возможности случаев травматизма;
- улучшение рабочих условий;
- проведение инструктажей по технике безопасности, постоянная проверка знаний работающих всех правил безопасности.

Политика в области качества ТОО «Камкор Автосервис» направлена на организацию качественного предоставления услуг, удовлетворяющих запросы потребителя при техническом обслуживании и ремонте автомобилей, является главной целью всех работников автосервиса. Все сотрудники компании руководствуются следующими положениями политики в области качества: оказание качественных услуг потребителю, достижение поставленных целей на основе внедрения системы менеджмента качества, личная ответственность каждого за качество работы.

Важную роль в предотвращении несчастных случаев руководство отводит разумной кадровой политике. От обеспеченности предприятия квалифицированными трудовыми ресурсами и эффективности их использования зависят не только объем и своевременность выполнения всех работ, объем производства продукции и её себестоимость, но также и показатели безопасности производства [4].

Традиционно подразделили персонал предприятия на категории: рабочие, служащие, специалисты и руководители (таблицы 1, 2).

Таблица 1. – Структура персонала ТОО «Камкор Автосервис», прирост по отношению к предыдущему году, %

Показатель	2012 г.	2013 г. (прирост, %)	2014 г. (прирост, %)	2015 г. (прирост, %)
Численность персонала, в том числе:	40	45 (112,5)	55 (122,2)	59 (107,2)
– руководители	3	5 (166,7)	6 (120,0)	6 (0)
– служащие	12	14 (166,7)	15 (107,1)	15 (0)
– специалисты	7	8 (114,2)	7 (-12,5)	10 (142,8)
– рабочие	18	18 (0)	27 (150,0)	28 (103,7)

Таблица 2. – Удельный вес сотрудников ТОО «Камкор Автосервис» в структуре персонала, %

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Численность персонала, в том числе:	100	100	100	100
– руководители	7,5	11,1	10,9	10,2
– служащие	30,0	31,1	27,3	25,4
– специалисты	17,5	17,8	12,7	16,9
– рабочие	45	40	49,0	47,5

Асширение сферы обслуживания на предприятии привело к увеличению численности персонала за период 2012-2015 гг. Наибольший прирост обусловлен увеличением численности рабочих в сфере ремонта и обслуживания автомобилей, мойки автомобилей, продавцов магазина. В 2014 году произошло снижение численности специалистов, которое было возмещено в 2015 году.

С целью получения более полной полного представления о персонале предприятия, проанализировали и такие показатели кадрового состава, как стаж работ, пол, возраст, образование (таблица 3).

Таблица 3. – Показатели стажа, пола и возраста сотрудников ТОО «Камкор Автосервис»

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Стаж работы, %:				
– до 5 лет	37	42	55	58
– 5-10 лет	55	51	39	34
– 10-20 лет	8	7	6	8
Пол, %:				
– мужской	79	73	83	81
– женский	21	27	17	19
Возраст, %:				
– до 25 лет	17	18	15	11
– 25-30 лет	23	19	16	17
– 30-35 лет	21	27	28	29
– 35-40 лет	27	25	32	35
– свыше 40 лет	12	11	9	8

Из таблицы 3 видно, что на предприятии в 2012-2013 гг. преобладали сотрудники со стажем 5-10 лет. Сотрудников, со стажем свыше 20 лет, незначительная доля и представлена она, в основном, руководством предприятия и рядом специалистов. Недостаток опытного персонала (работников со стажем) отражает недостатки выбранной политики предприятия [5]. В возрастной структуре кадров преобладают сотрудники в возрасте 25-40 лет, менее востребованы работники с возрастом свыше 40 лет. В последние годы (2014-2015 гг.) организация стремится не набирать молодые кадры, удельный вес этой категории сотрудников снизился с 17 % в 2012 году до 11 % в 2015 году.

Анализ кадрового состава показывает, что движение рабочей силы по приему больше, чем по увольнению, хотя на многих предприятиях Казахстана в последнее время идет увольнение работников или закрытие предприятий. коэффициент обеспеченности превышает 1 в 2013 г., 2015 г. Оборот по увольнению на протяжении всего анализируемого периода сохраняется стабильным, и не превышает 8 %. Текучести на предприятии нет, показатель текучести не превышает 5 %.

Но, тем не менее, вследствие пренебрежительного отношения к технике безопасности самих же рабочих, происходят несчастные случаи. Выполнили анализ состояния техники безопасности на ТОО «Камкор Автосервис» по результатам количественной оценки травматизма.

Основными травмоопасными участками работ оказались: кузовные и арматурные работы, подъемник, склад автозапчастей, электротехнический.

Колебание коэффициента частоты травматизма составляет: от 50 в 2012 году до 68 в 2015 году. Колебание коэффициента тяжести травматизма составляет от 23,0 в 2013 году до 25,7 в 2015 году. Случаи травматизма наносят вред здоровью работников предприятия и приносят существенный материальный ущерб предприятию [6] (таблица 4).

Таблица 4. – Сводные данные по несчастным случаям по предприятию ТОО «Камкор Автосервис»

Показатель	Единица измерения	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Среднесписочное число работающих	чел.	40	45	55	59
Годовой фонд календарного рабочего времени	дней	260	260	260	260
Число дней нетрудоспособности	дней	48	69	71	103
Число пострадавших, всего	чел.	2	3	3	4
Средняя дневная фактическая выработка на 1 рабочего	тенге	2850	2950	3300	3500
Материальный ущерб от несчастных случаев	тенге	136800	203550	234300	306500
Суммарный материальный ущерб от несчастных случаев	тенге	881150			

Повышение травматизма на ТОО «Камкор Автосервис» свидетельствует о пренебрежении отдельными кадрами вопросами охраны труда, недисциплинированности и непрофессионализме. Несчастные случаи происходили по причинам неисправности машин, оборудования, инструментов, приспособлений; нарушении правил эксплуатации оборудования. Имеет значение также и местами неудовлетворительное освещение. Анализ показал, что зачастую травмоопасные ситуации, происходят по причине недостаточной освещенности производственных участков. Потому с целью улучшения условий труда осуществили расчет необходимого искусственного освещения наиболее травмоопасных участков.

Таким образом, в данной работе проведен анализ состояния техники безопасности на предприятии по ремонту автомобильного транспорта, рассмотрено соответствие проводимых на предприятии мероприятий законодательству Республики Казахстан в области безопасности жизнедеятельности. Анализ травматизма по статистическим данным показал, что ситуация с безопасностью труда на предприятии ухудшается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Доклад о состоянии и мерах по улучшению условий и охраны труда в Республике Казахстан в 1996-2013 гг. – Астана: Министерство здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, 2014. – 112 с.
2. Арустамова Э.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Издательский дом Дашков, 2007. – 678 с.
3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 1999. – 448 с.
4. Байкина Р.Н. Особенности современного подхода к управлению персоналом // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономической теории и практики». – Владимир, 1998. – С.11-12.
5. Шапиро С.А. Управление персоналом в современных организациях. – М.: Стройиздат, 2005. – 400 с.
6. Кукин П.П., Пономарев Н.Л., Лапин В.Л. Производственная безопасность и охрана труда. – СПб.: Питер, 2008. – 439 с.

УДК 625.721.2

Січкарь Іван Борисович
Національний університет "Львівська політехніка"
(Львів, Україна)

АНАЛІЗ АВТОМОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА

Анотація. Аналізується знаходження та порівняння якісних показників мережі автомобільних доріг міста з використанням даних про кількість дорожніх смуг. Під час аналізу розглядаються способи внутрішнього подання автомобільної мережі доріг, переваги і недоліки кожного з них. Акцентується увага на використанні орієнтованих графів для внутрішнього уявлення мережі.

Ключові слова: дорожня мережа, пропускна здатність, дорожня смуга, подання мережі, показники мережі.

Сичкарь Иван Борисович
Национальный университет "Львовская политехника"
(Львов, Украина)

АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЬНОЙ СЕТИ ГОРОДА

Аннотация. Анализируется нахождения и сравнения качественных показателей сети автомобильных дорог города с использованием данных о количестве дорожных полос. Во время анализа рассматриваются способы внутреннего представления автомобильной сети дорог, преимущества и недостатки каждого из них. Акцентируется внимание на использовании ориентированных графов для внутреннего представления сети.

Ключевые слова: дорожная сеть, пропускная способность, дорожная полоса, представление сети, показатели сети.

Sichkar Ivan
National University "Lviv Polytechnic"
(Lviv, Ukraine)

ANALYSIS THE ROAD NETWORK OF THE CITY

Abstract. Analyze the way of calculating and comparing quality of city road networks using count of road lanes. The analysis describes types of city roads representation, their advantages and disadvantages. The attention focused on the use of oriented graphs for internal representation of the network.

Keywords: road network, network channel capacity, road lanes, network properties, network representation.

Вступ

Зростання кількості автомобілів та обсягу перевезень веде до збільшення інтенсивності руху, що в умовах міста призводить до виникнення багатьох проблем. Більшість цих проблем належать до проблем логістики.

Логістика – це наука, предмет якої полягає в організації раціонального процесу руху товарів і послуг від постачальників до споживачів. До основних проблем логістики пов'язаних з дорожньою автомобільною мережею відносяться: доставку пошти, вивіз сміття, розчищення снігу на дорогах, вуличне прибирання, інспектування доріг, утримання доріг, маршрутизація шкільних автобусів та багато інших.

Зростання інтенсивності транспортних і пішохідних потоків безпосередньо позначається також на безпеці дорожнього руху. Велика частка дорожньо-транспортних пригод припадає саме на міста та інші населені пункти.

Вирішення, або покращення існуючого рішення даних проблем потребує налагодження оптимального дорожньо-транспортного руху в місті, а для цього необхідно мати критерії визначення якісних властивостей дорожньої мережі.

Внутрішнє подання дорожньої мережі

Існує два основних способи подання дорожньої мережі у вигляді графу: прямий і двоїтий. Прямий спосіб подання передбачає визначення перехресть у вигляді вершин, доріг у вигляді ребер, а довжин між перехрестями у вигляді ваги ребер. Це є інтуїтивне подання, адже візуалізація отриманого графу буде еквівалентом дорожньої мережі. Дате подання також зберігає інформацію про просторове знаходження перехресть та довжини доріг.

Альтернативою до прямого є двоїсте подання дорожньої мережі. Відповідно до нього вулиці є вершинами, а перехрестя – ребрами. Це подання відкодає просторову інформацію, адже довга дорога з безліччю перехресть згортається в одну вершину з безліччю ребер. Це уявлення є більш корисним для дослідження зв'язності дорожньої мережі.

Вибір між прямим і двоїтим поданням дорожньої мережі залежить від того які властивості мережі будуть вивчатись. В даній статті було зосереджено увагу на просторових властивостях, тому було обрано пряме уявлення.

Пряме подання дорожньої мережі передбачає можливість використання як неорієнтованого, так і орієнтованого графу для внутрішнього подання дорожньої мережі. Вибір між ними залежить від ступеню важливості збереження правил дорожньо-транспортного руху.

Неорієнтований граф не зберігає дані про напрямок руху тої, чи іншої частини дороги (рис. 1, а), що є допустимим в деяких випадках аналізу дорожньої мережі. Орієнтований граф в свою чергу дає можливість зберегти інформацію про напрямок руху частини дороги (рис. 1, b).

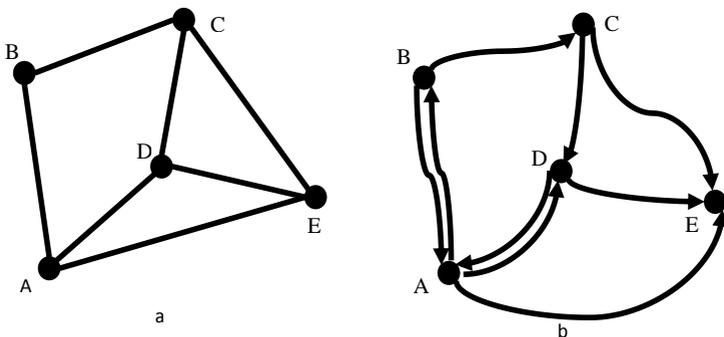


Рисунок 1. Приклад внутрішнього уявлення частини дорожньої мережі у вигляді неорієнтованого графу (а), та у вигляді орієнтованого графу (б)

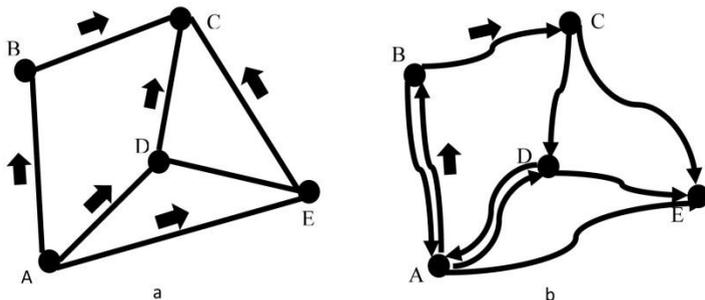


Рисунок 2. Приклад прокладання можливих шляхів від вершини А до вершини С в неорієнтованому (а) та орієнтованому (б) графах

Використання орієнтованого графу для внутрішнього прямого подання дорожньої мережі дає значні переваги над використанням неорієнтованого графу, адже таке уявлення дає можливість зберегти уквівалентну дійсності побудову маршрутів. Так, при використанні неорієнтованого графу існують такі шляхи від вершини А до вершини С: А-В-С, А-Д-С, А-Е-С, та інші (рис. 2, а), коли використовуючи реальну дорожню мережу дістатись від пункту А до пункту С можливо ліш використовуючи шлях А-В-С (рис. 2, б).

Якісні показники мережі

В літературі наводять три основні структурні властивості, які аналізуються: коефіцієнт сітковості (meshedness), вартість та ефективність.

Коефіцієнт сітковості (meshedness) M показує ступінь кластеризації. Вона визначається за формулою 1.

$$M = F / F_{max} \quad (1)$$

де F – число граней в графі, а F_{max} – число граней в максимально зв'язному графі. Коефіцієнт сітковості є заміною коефіцієнту кластеризації, адже коефіцієнт кластеризації не є застосовним для планарних графів, так як

він призначений тільки для трикутніх циклів, тоді як існують і більші цикли – квадрати і т.д.

Коефіцієнт сітковості передбачає використання неорієнтованого графу у внутрішньому поданні, тому для його використання спочатку потрібно перетворити орієнтований граф у неорієнтований.

Вартість W визначається як сума довжин всіх ребер в мережі. Це пов'язано з реальною вартістю дорожньої мережі, тому що витрати на будівництво та підтримку доріг збільшуються зі збільшенням загальної довжини доріг. Вартість визначається за формулою 2.

$$W = \sum_{i,j} a_{i,j} l_{i,j} \quad (2)$$

Ефективність мережі відображає ефективність шляху в даній мережі, а саме, як легко можна дістатись від одного вузла до іншого. Мірою ефективності для пари вершин i та j є співвідношення Евклідової відстані d_{ij}^{Eucl} до відстані відносно найкоротшого шляху вздовж мережі d_{ij} . Загальна ефективність мережі є середнє значення ефективності для кожної пари вузлів, і визначається за формулою 3.

$$E = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j,i \neq j} \frac{d_{ij}^{Eucl}}{d_{ij}} \quad (3)$$

Також пропонується використання потокової ефективності мережі. Дана властивість схожа до ефективності мережі, тільки досліджує ефективність потоку в мережі, а саме, який максимальний потік можливий від одного вузла до іншого. Мірою потокової ефективності для пари вершин i та j є співвідношення максимального потоку вздовж найкоротшого шляху мережі $p_{\min i,j}$ до максимального потоку вздовж будь-якого іншого шляху вздовж мережі $p_{i,j}$. Загальна пропускна ефективність мережі є середнє значення пропускної ефективності для кожної пари вершин i та j і визначається за формулою 4.

$$P = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j,i \neq j} \frac{p_{\min i,j}}{p_{i,j}} \quad (4)$$

За відсутності даних про пропускну здатність мережі пропонується використовувати кількість дорожніх ліній на ділянці шляху в якості пропускної здатності ребра мережі. Ці дані не зовсім ідентичні, а тому завжди існуватиме похибка, адже пропускна здатність дорожньої мережі є точнішим значенням, ніж кількість дорожніх ліній.

Коефіцієнт потокової ефективності мережі дозволяє побачити зміну мережі, якщо відбудеться зміна ніпрямків руху частин дороги, або навіть якщо змінюються коефіцієнти кількості дорожніх ліній на частині дороги. Це дозволяє перебудовувати існуючу мережу міста і вимірювати її ефективність.

Висновки

Були розглянуті та проаналізовані два способи внутрішнього подання мережі доріг міста: прямий і двоїстий. Було з'ясовані їх переваги і недоліки. Були проаналізовані такі якісні показники мережі автомобільних доріг міста з використанням даних про кількість дорожніх смуг, як коефіцієнт сітковості, вартість та ефективність мережі. Також було запропоновано використання коефіцієнту потокової ефективності, що дозволяє спостерігати різницю навіть у мережах зі зміненою кількістю напрямків дорожніх ліній. Це дозволяє перебудовувати існуючу мережу доріг для її вдосконалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. M. Fošner "GRAPH THEORY AND LOGISTICS" / M. Fošner, T. Kramberger – Maribor: University of Maribor.
2. Cardillo "Structural properties of planar graphs of urban street patterns." / A. Cardillo, S. Scellato, V. Latora, S. Porta – Physical Review E, 2006.
3. M. Chang "Network Analysis of Urban Street Patterns" / M. Chang – Milano: Dipartimento di Progettazione dell'Architettura – 2012.
4. P. Masucci "Random planar graphs and the London street network" / P. Masucci, D. Smith, A. Crooks, M. Batty – Berlin: The European Physical Journal. – 2009, с. 71.

УДК 621.09.079

Тураходжаев Н.Д., Желтухин Андрей, Кодиров А.
Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А. Р. Беруни
(Ташкент, Республика Узбекистан)

ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ МАШИНЫМИ РАЗВЕРТКАМИ БЕЗ КОНИЧЕСКОГО ХВОСТОВИКА

Аннотация. Режущие инструменты предназначены для механической обработки различных материалов. Они широко используются в разных отраслях народного хозяйства: машиностроении, приборостроении, горном деле, деревообрабатывающей промышленности, медицинской промышленности, в сельском хозяйстве и т. д.

За последние годы были созданы специализированные инструментальные заводы по выпуску нормализованного инструмента и получили широкое развитие инструментальные цехи ряда заводов, обеспечивающие нужды производства в специальных инструментах и в значительной мере изменились как дизайн режущего инструмента, так и механические и физические свойства режущего инструмента.

В статье рассматривается вопрос о возможности использования для обработки отверстий развёртками без конического хвостовика. Сделан сравнительный анализ обычных развёрток с коническим хвостовиком и без конического хвостовика, определены зависимости точностных параметров отверстий и зависимость износа по задней поверхности.

Ключевые слова: развёртка, хвостовик, износ, режущий инструмент, механическая обработка, точность.

Turahodjayev N.D., Jeltukhin Andrey, Kodirov A.
Tashkent State Technical University named after A. R. Beruni
(Tashkent, Republic of Uzbekistan)

TREATMENT WITHOUT HOLES MACHINE REAMER TAPER SHANK

Abstract. Cutting tools are used for machining of different materials. They are widely used in different sectors of the economy: mechanical engineering, instrument making, mining, wood processing industry, medical industry, agriculture and so on.

In recent years, it was created specialized tool factories for the production of tools and normalized received extensive development tool shops a number of factories to ensure production needs special tools and largely changed as the design of the cutting tool and mechanical and physical properties of the cutting tool.

The article discusses the possibility of using for hole without taper shank reamers. A comparative analysis of conventional reamers with taper shank and without taper shank, defined according to the precision parameters of holes and wear dependence on a back surface.

Keywords: Scanning System, stem wear, cutting tools, machining accuracy.

Одной из основных задач машиностроения является обеспечение конкурентоспособности выпускаемых изделий, которая определяется их качеством и ценой. Эти основные показатели конкурентоспособности машин в значительной мере зависят от технологии их изготовления [1]. Продолжая основную мысль и интерпретируя её в сегодняшний день, в условия экономического кризиса, то вопросы качества и снижения затрат на изготовление и себестоимости продукции приобретают особый смысл.

Как было сказано выше основные показатели качества машин в значительной степени определяются точностью её изготовления. В свою очередь точность изготовления машин зависит от точности обработки деталей и качества сборки сборочных единиц и изделий в целом. В свою очередь точность обработки зависит от стойкости и технического состояния инструмента [2].

Для окончательной обработки отверстий в деталях механизмов машин и гидроаппаратуры была спроектирована, испытана и внедрена в производство большая номенклатура машинных цельных разверток (рис. 1) диаметром $d = 10 \div 40 \text{ мм}$ с цилиндрическим хвостовиком (стоит отметить, что ГОСТ 1672—80 предусматривает исполнение цилиндрического хвостовика только у разверток с $d = 2 \div 16 \text{ мм}$). В отличие от стандартных развёрток, предлагаемые имеют укороченную длину l цилиндрической калибрующей части, а также меньший диаметр $d_{ш}$ шейки.

Развертку 1 устанавливают в специальный патрон 4 с цилиндрической или конической (в зависимости от используемого оборудования) посадочной поверхностью. При этом штифт 2 (запрессованный в хвостовик) входит в Г-образные пазы патрона, а полусферические поверхности вкладышей 3 и 5 (размещенных в развертке и патроне) касаются друг друга.

Для указанной номенклатуры разверток используются два патрона, различающиеся диаметром d_o отверстия под хвостовик. Установлено, что между поверхностями патрона и хвостовика необходим гарантированный зазор 0,05—0,075 мм, а между стенкой Г-образного паза и штифтом 0,5—1 мм.

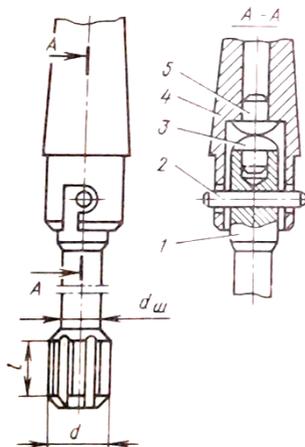


Рис. 1. Развёртка с цилиндрическим хвостовиком, закреплённая в патроне державке.

На рис. 2 и 3 представлены результаты точностных и стойкостных испытаний разверток $\varnothing 9,8$ мм (число зубьев 6) из стали Р6М5 при обработке отверстий длиной 45 мм в корпусной детали из стали 40Х13 (HRC 35-40) на станке мод. 2Н125. В качестве СОЖ использовали жидкость НГЛ-205 (расход 3-4,5 л/мин). Точностные параметры и шероховатость отверстий исследовали при подаче 0,4 мм/об, глубине резания 0,1 мм и различных скоростях резания. Стандартные развертки закрепляли в качающемся патроне. Геометрия режущей части разверток: $\gamma = 0^{\circ}$; $\alpha = 8^{\circ}$; угол предохранительного конуса $\varphi_0 = 45^{\circ}$; $\varphi = 15^{\circ}$; $f = 0,15$ мм.

Испытания показали, что во всем исследованном диапазоне скоростей резания разбивка Δ_p , овальность Δ_{ov} и конусообразность Δ_k отверстий, обработанных предлагаемыми развертками, были значительно меньше, чем у отверстий, обработанных стандартными развертками; шероховатость Ra обработанных отверстий практически не зависела от конструкции разверток. Износ предлагаемых к использованию разверток по задней поверхности и по диаметру был значительно меньше, чем у стандартных разверток [3].

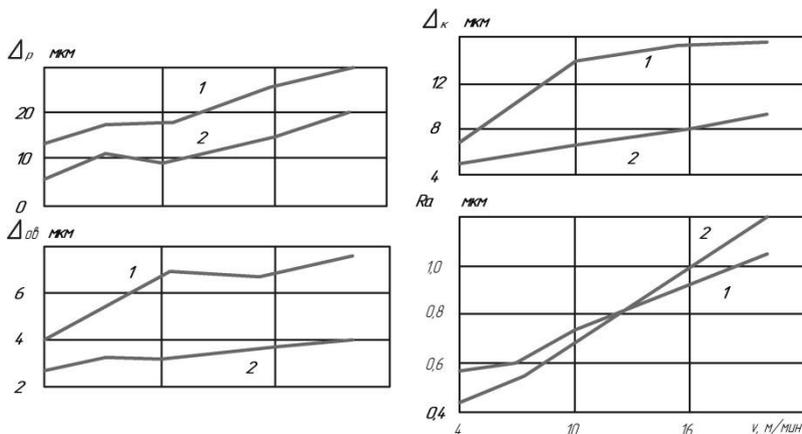


Рис. 2. Зависимости точностных параметров отверстий (разбивки Δ_p , овальности Δ_{ov} и конусообразности Δ_k) а также шероховатости их поверхности Ra от скорости v резания при обработке стандартными (кривые 1) и новыми предлагаемыми (кривые 2) развёртками.

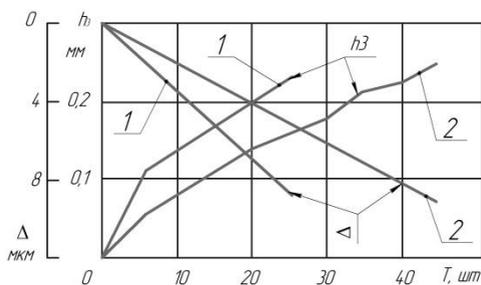


Рис. 3. Зависимости износа h_3 , по задней поверхности и Δ по диаметру стандартных (кривые 1) и новыми предлагаемыми (кривые 2) развёрток от числа T обработанных отверстий при скорости резания 4,2 м/мин, подаче 0,4 мм и глубине резания 0,1 мм..

В качестве заключения можно сделать вывод, что применение новой развёртки позволило: во-первых значительно уменьшить расход инструмента; во-вторых повысить производительность обработки (вместо чернового и чистового используется однократное развёртывание); в - третьих снизить металлоёмкость разверток и трудоёмкость их изготовления; в - четвёртых обеспечить высокое качество обрабатываемых отверстий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2007. 430 с.
2. Желтухин А.В., Халиков Р.З. «Встречное и попутное фрезерование и его влияние на износ задней поверхности фрезы». Техника и технологии машиностроения: материалы V Междунар. студ. науч.- практ. конф. (Омск 4-10 апреля 2016 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ; [редкол.: Е.Н. Еремин (отв. ред.) и др.]. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016.-441 с.
3. Научно-технический и производственный журнал станки и инструмент. Издательство «Машиностроение» №12, 1988.

УДК 658.012.32:004

Федорчук Євдоким Никифорович, Гураль Марія Петрівна
Національний університет “Львівська політехніка”
(Львів, Україна)

ВЕБ-РЕСУРС НАВЧАЛЬНИХ АУДИОМАТЕРІАЛІВ З МОЖЛИВІСТЮ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Анотація. Розглянуто декілька бібліотек для розпізнавання мови. Запропоновано голосові команди, які необхідно використовувати людям в залежності від потреб пошуку по веб-ресурсу. Наведено засоби та технології за допомогою яких здійснюватиметься розробка ПЗ.

Ключові слова: розпізнавання мовлення, голосові команди, бібліотека annyang, Underscore.js, Voix.js, Voice-Commands.js, PocketSphinx.js, JuliusJS.

Федорчук Евдоким Никифорович, Гураль Мария Петровна
Национальный университет “Львовская политехника”
(Львов, Украина)

ВЕБ-РЕСУРС УЧЕБНЫХ АУДИОМАТЕРИАЛОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Аннотация. Рассмотрено несколько библиотек для распознавания речи. Предложено голосовые команды, которые необходимо использовать людям в зависимости от потребностей поиска по веб-ресурсу. Приведены средства и технологии с помощью которых будет осуществляться разработка ПО.

Ключевые слова: распознавание речи, голосовые команды, библиотека annyang, Underscore.js, Voix.js, Voice-Commands.js, PocketSphinx.js, JuliusJS.

Fedorchuk Evdokim Nikiforovitch, Gural Mariya Petrivna
National University “Lviv Polytechnic”
(Lviv, Ukraine)

WEB RESOURCE OF EDUCATIONAL AUDIO WITH THE ABILITY TO VOICE CONTROL FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Abstract. Considered several libraries for speech recognition. A voice commands to be used by people depending on the needs of search for a web property. Cited an equipments and technologies in which software development will be carried out.

Keywords: speech recognition, voice commands, annyang library, Underscore.js, Voix.js, Voice-Commands.js, PocketSphinx.js, JuliusJS.

Вступ. Значна кількість людей, яким складно та незручно користуватися, наприклад, звичайним сайтом або бібліотекою через обмежені можливості такі як поганий зір або будь-які інші фізичні вади.

Розроблюваний портал дозволить без значних зусиль користуватися голосовим пошуком за допомогою якого можна буде знайти потрібну лекцію чи аудіокнигу просто озвучивши потрібне слово або назву. Користуватися системою матимуть змогу користувачі різних класів та соціального стану.

Методи і засоби. Для практичної реалізації ПЗ обрано такі засоби: мова програмування JavaScript, бібліотека annyang та обгортка annyang-angular. Розглядалися бібліотеки для розпізнавання мови Voix.js, Voice-Commands.js, PocketSphinx.js, JuliusJS. Використовувалась бібліотека для роботи з масивами Underscore.js.

Сьогодні багато людей в сучасному світі можуть бути занадто зайняті роботою, буденною рутиною та іншими справами через які важко знайти час для читання книг та виділити достатньо багато часу для засвоєння навчальних матеріалів. Аудіо матеріали з розроблюваного порталу буде зручно прослуховувати в будь-який час та місці. Особливо доволі зручно можна поєднувати це навіть з керуванням автомобіля не відволікаючись на перемикання по сайту, натомість застосовуючи голосові команди для пошуку та ввімкнення/вимкнення/перемикання аудіо матеріалу. Основною метою проєкту є дослідження ефективності застосування голосових команд при керуванні програмними системами.

Написання програмного забезпечення для веб-ресурсу навчальних аудіоматеріалів з можливістю голосового управління для людей з обмеженими можливостями виконано із застосуванням мови JavaScript. В основі буде взято бібліотеки: Annyang - невелика javascript бібліотека, яка дозволяє керувати будь-яким сайтом, використовуючи голосові команди (використовує google speech recognition); Annyang-angular – обгортка, яка надавала можливість використовувати бібліотеку annyang в якості AngularJS сервісу; Underscore.js - JavaScript-бібліотека за допомогою якої проводилась робота з масивами [1]. Underscore не змінює прототипи вбудованих об'єктів JavaScript. Дана особливість гарантує безконфліктність, що дозволяє чудово поєднувати цей інструмент з, наприклад, jQuery або Backbone, або і тим та іншим разом. та AngularJS.

Для аналізу та вибору кращої з бібліотек для розпізнавання мовлення було порівняно декілька з них: Voix.js - бібліотека JavaScript для додавання голосових команд сайту, ігор та програм [2]; Voice-Command.js - проста Javascript-бібліотека для додавання голосових команд [3]; JuliusJS – бібліотека для розпізнавання мови [4]; PocketSphinx.js - система розпізнавання злитого мовлення [5]. Серед вищезгаданих бібліотек було вибрано бібліотеку annyang.

Бібліотека annyang дає змогу оголошувати певні голосові команди та виконує розпізнавання мовлення з використанням google speech recognition [6]. Якщо було розпізнано якесь слово чи вираз, бібліотека порівнює його із списком зареєстрованих команд. Як тільки знаходиться співпадіння - команда виконується. Команди можуть бути також з параметрами «search»: «Search <text>» - після того, як було розпізнано слово «Search», текстове поле буде заповнено словом, яке було оголошеним після «Search»;

«Submit» - запускає пошук по тексту з текстового поля., або прості команди: «Play» - виконує відтворення аудіо першого із списку; «Stop» - зупинка відтворення поточного аудіо; «Next» - розпочинає відтворення наступного аудіо зі списку глав навчальних аудіокниг; «Previous» - розпочати відтворення попередньої звукової доріжки у списку. Все сказане бібліотека annyang, після слова «search» передає у вигляді стрічки в параметр функції, яка виконується у випадку розпізнання команди. Є список аудіоматеріалів і при виконанні команди «start» - починає програватись перший в списку аудіофайл. При пошуку - в текстове поле заповнюється слово, яке буде розпізнане після команди «search».

Розроблений продукт є клієнтським веб-застосунком, який реалізований на основі AngularJS фреймворку. В основі цього застосунку лежить розроблений AngularJS модуль під назвою "Twinkle". Він має певні залежності від інших сторонніх модулів, таких як: NgAudio module, NgAnnyang module. Впровадження цих модулів в застосунок, дає змогу використовувати їхню функціональність, в межах написаної логіки.

Модуль NgAudio, в свою чергу, має залежність від зовнішньої Javascript бібліотеки UnderscoreJS. Модуль NgAnnyang – це обгортка у вигляді AngularJS сервісу над Javascript бібліотекою AnnyangJS. Також, варто зазначити, що сам AnnyangJS використовує для розпізнання мови браузерну утиліту — Web Speech Recognition.

Після модулю, відбувається оголошення роутингу (маршрутизації) застосунку, в якому зазначається, який контролер і шаблон використовувати, при переході на той чи інший маршрут застосунку. В даному випадку є лише один маршрут — на головну сторінку, проте, при розростанні і продовженні розширювання сайту, однозначно кількість маршрутів буде розростатися.

Після того, як відбулась маршрутизація — відбувається створення контролера, який обробляє той, чи інший маршрут. Контролер, в свою чергу, має доступ до спільного об'єкту, що називається \$score. Об'єкт є спільним тому, що він є видимим також для представлення, в якому існують шаблони для відображення сторінки. Контролер використовує сервіси, такі як: Twinkle Data Service, NgAudio Service, Annyang Service.

Twinkle Data Service – це сервіс основної сторінки, який надає список усіх аудіозаписів, що підходять під задану критерію. Annyang та NgAudio сервіси — це сторонні сервіси, які надаються із впроваджених вищезгаданих модулів.

NgAudio Service – надає сервіс для завантаження в пам'ять і програвання аудіозапису. Для його використання, потрібно вказати посилання до аудіо файлу.

Annyang Service – це сервіс-обгортка над існуючою бібліотекою Annyang, створений спеціально для того, щоб її функціональність, можна було інтегрувати в структуру AngularJS застосунку. Для реалізації системи голосових команд, достатньо вказати, при розпізнаванні якої команди, яку дію (функцію) виконати. Всі вищезгадані дії відображено на рис. 1.

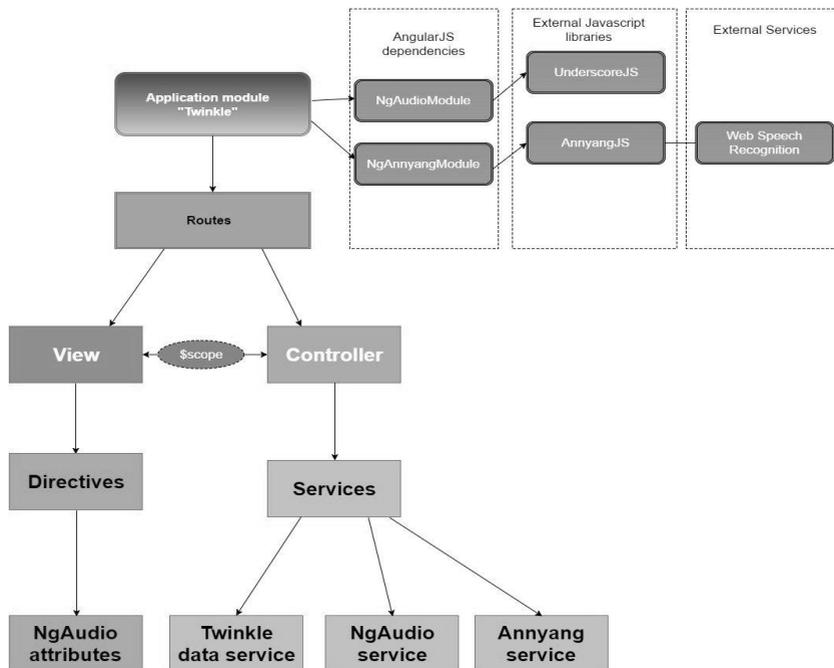


Рис 1. Архітектура програмного продукту

Система складається з наступних частин:

- 1) Реалізовано архітектуру програмного продукту;
- 2) Розроблено алгоритм роботи основної програми;
- 3) Проведено опис веб-ресурсу для здійснення голосового керування та голосового пошуку.

Висновки. Застосування бібліотеки annyang, обгортки annyang-angular та власного алгоритму програми надає можливість для розробки веб-ресурсу з голосовим управлінням для людей з обмеженими можливостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. UnderscoreJS // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://underscorejs.org/>. – Назва з екрану.
2. JavaScript-модуль управління через голосовые команды – Voix.js // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.coolwebmasters.com/audio/4766-voice-control-with-js-voix-js.html>. – Назва з екрану.
3. Speech recognition // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/TalAter/annyang>. – Назва з екрану.
4. Voice Control JavaScript Libraries for Developers // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jqueryhouse.com/5-voice-control-javascript-libraries-for-developers/>. – Назва з екрану.

5. Pocketsphinx.js. Speech Recognition in JavaScript // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://syl22-00.github.io/pocketsphinx.js/>. – Назва з екрану.
6. Annyang! SpeechRecognition that just works // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.talater.com/annyang/>. – Назва з екрану.

УДК 614.8

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

ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РЕЗЕРВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ПОТОКІВ У ФУНКЦІОНАЛЬНОМУ ПОЛІ МОНІТОРИНГУ У ПЕРЕДУМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Анотація. В роботі, спираючись на теоретичні засади інформаційно-комунікативного підходу, наведені окремі організаційні рішення з питань формування та подальшої практичної реалізації системи резервування інформаційно-комунікативних потоків у функціональному полі моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій. Наведені основні вимоги до формування та територіального розміщення основних функціональних елементів системи інформаційно-комунікативного резервування.

Ключові слова: інформаційно-комунікативні потоки, резервування, моніторинг у передумовах надзвичайних ситуацій.

Шевченко Роман Иванович
Национальный университет гражданской защиты Украины
(Харьков, Украина)

**К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ПОТОКОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ
ПОЛЕ МОНИТОРИНГА В ПРЕДПОСЫЛКАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

Аннотация. В работе, опираясь на теоретические основы информационно-коммуникативного подхода, приведены отдельные организационные решения по вопросам формирования и дальнейшей практической реализации системы резервирования информационно-коммуникативных потоков в функциональном поле мониторинга в предпосылках чрезвычайных ситуаций. Приведены основные требования к формированию и территориального размещения основных функциональных элементов системы информационно-коммуникативного резервирования.

Ключевые слова: информационно-коммуникативные потоки, резервирование, мониторинг в предпосылках чрезвычайных ситуаций.

Shevchenko Roman
National University of Civil Defense of Ukraine
(Kharkov, Ukraine)

THE QUESTION OF RESERVATION SYSTEMS INFORMATION AND
COMMUNICATION FLOWS IN FUNCTIONAL PREREQUISITES FIELD
MONITORING OF NATURAL AND MAN MADE DISASTERS

Abstract. *The paper, based on the theoretical foundations of information-communicative approach presented some organizational decisions on further development and practical implementation of system redundancy information and communication flows in a functional field monitoring premises emergencies. The basic requirements for the formation and spatial distribution of basic functional elements of information and communication redundancy.*

Keywords: *information and communication flows, provisioning, monitoring premises in emergencies.*

Виконання складного завдання щодо забезпечення безперебійного надходження інформаційно-комунікативного потоку (ІКП) моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій (НС) пропонується здійснити за рахунок створення організаційної структури системи моніторингу у передумовах надзвичайних ситуацій з урахуванням двох базових принципів: багаторівневого резервування та децентралізації процесу обробки інформаційно-комунікативного потоку моніторингу стану об'єктів контролю.

На виконання першого принципу пропонується утворити три рівня моніторингу у передумовах НС у складі: (ІКР) інформаційно-комунікативний рівень (базовий); ІКР (резервний); ІКР (додатковий). В рамках останніх двох пропонується здійснити вибір резервної мережі (ОР) носіїв базових інформаційних модулів (БІМ) за принципом максимальної розгалуженості останньої на відповідній території, яка може суттєво відрізнитися у кожному регіоні. Виключенням з розгляду є мережа яка прийнята за базову в усіх без винятку регіонах на першому етапі організації системи територіального охопту інформаційного простору (ІП).

За умов вирішення питання узгодженості обробки ІКП на рівні модулю ресурсно-критичного управління (МРКУ) в якості ОР можливо розглядати декількох операторів стільникових мереж одночасно, забезпечуючи, таким чином, максимально можливу насиченість БІМ в межах потенційно небезпечних об'єктів контролю системи моніторингу у передумовах НС.

Як зазначалось раніше пропонується організації системи трьох рівнів моніторингу у передумовах НС у складі: I - (ІКР) інформаційно-комунікативний рівень (базовий); II - ІКР (резервний); III - ІКР (додатковий). Принципова схема організації останніх двох представлена на рис. 1.

Питання стосовно отримання резервних потоків державного рівня охопту ІП можливо вирішити на рівні інформування, у разі необхідності, координуючого центру ДСНС України через канали Державного космічного агентства України, з наступним інформуванням МРКУ. Резервування об'єктового рівня охопту ІП здійснюються за рахунок систем раннього виявлення критичних ситуацій безпосередньо на об'єктах контролю та з

погляду організації системи моніторингу у передумовах НС вимагає від останньої забезпечити можливість різкого зростання пропускної здатності каналів та альтернатив передачі (ретрансляції) ІКП. Шляхи принципового вирішення зазначеного питання досліджені в роботах [1, 2].

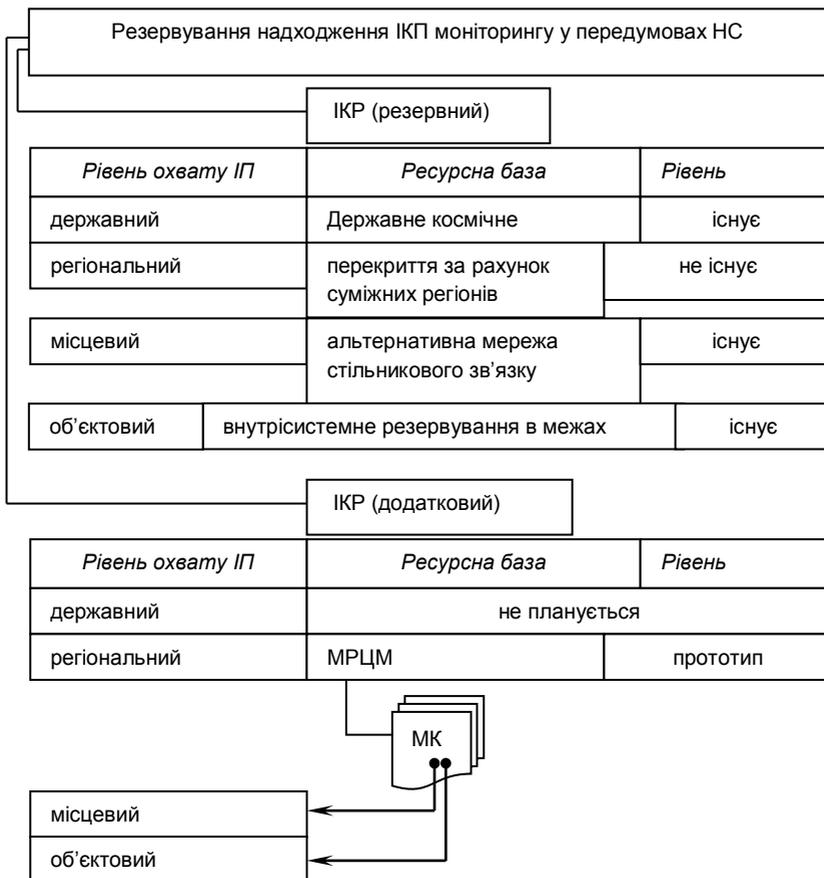


Рис. 1. Принципова схема організації резервних рівнів моніторингу у передумовах НС.

Організаційна одиниця III ІКР (додаткового) ешелону моніторингу у передумовах НС це мобільний регіональний центр моніторингу (МРЦМ), який виконуються на базі шасі вантажного автомобілю та за потреби на базі шасі причепу (рис. 2). Врахування вищезазначених принципів: децентралізації обробки ІКП, забезпечення максимально можливої щільності носіїв отримання ІКП, альтернативності вимагає визначитися з наступних питань.

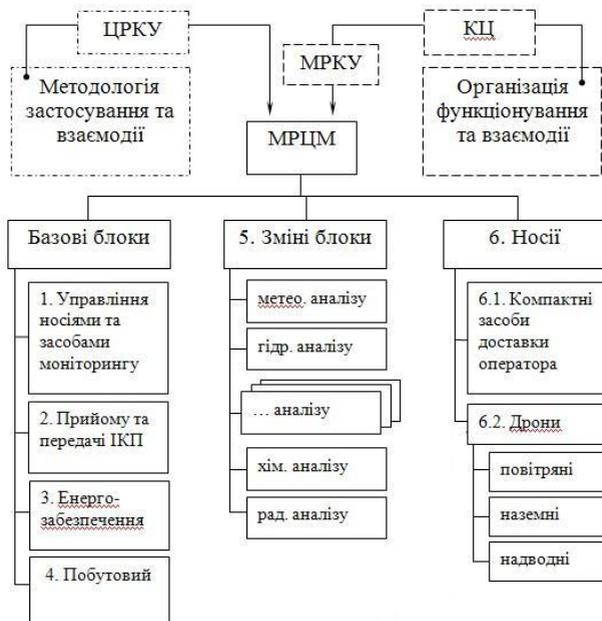


Рис. 2. Організаційна схема мобільного регіонального центру моніторингу у передумовах НС.

По-перше, методологія застосування та взаємодії МРЦМ визначається на рівні центру ресурсно-критичного управління (ЦРКУ) як синтез сучасних підходів та методів організації та проведення моніторингу у передумовах НС. Безпосередня організація та взаємодія є пріоритетом та забезпечується: у першому варіанті координуючим центром (КЦ) ДСНС України (у разі обмеженості кількісних одиниць або виникнення передумов НС які поширюються на декілька суміжних регіонів та вимагають застосування одночасно декількох МРЦМ), у другому варіанті МРКУ (у разі відповідної, до регіональних потреб, кількості МРЦМ).

По-друге, розміщення пунктів дислокації МРЦМ повинно відповідати наступним вимогам рис. 3 (а): варіант 1 – пункт обслуговування та ремонту на базі МРКУ; варіант 2 – пункти пріоритетного розміщення МРЦМ, виходячи, наприклад, з вимог послідовно застосованих критеріїв оптимізації [3]; варіант 3 – переміщення МРЦМ відповідно часово-просторової зміни проекції $pV_H(\Pi, T, t)$ вектору потенційної небезпеки $V_H(\Pi, T, t)$ у площині поля природно-техногенно-соціальної середовища [4, 5]; варіант 4 – переміщення підрозділу МРЦМ (зі штатним обладнанням) до ЦРКУ для проходження планового (або позапланового) підвищення кваліфікації в рамках концепції набуття неперервної освіти [6].

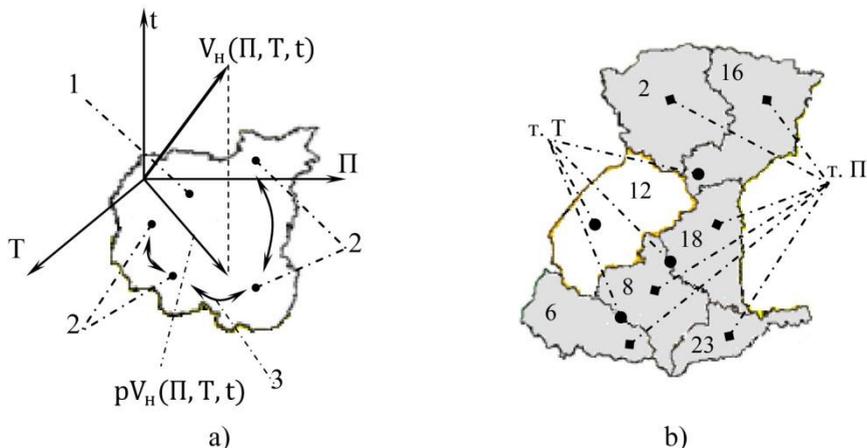


Рис. 3. Визначення особливостей організації системи МРЦМ з урахуванням (а) – пунктів дислокації; б) – типу компоновки

По-третє, при формуванні підсистеми мобільних центрів МРЦМ необхідно врахування особливостей прояву НС (наявні переваги передумов природного або техногенного характеру) [7], що враховуються шляхом організації МРЦМ типу Π (перевага засобів моніторингу передумов природного характеру виникнення) або типу Т (перевага засобів моніторингу передумов техногенного характеру виникнення) відповідно рис. 3 (б).

Так, наприклад, регіони з перевагою передумов природного характеру виникнення (2 – Волинська, 16 – Ровенська, 18 – Тернопільська, 8 – Івано-Франківська, 6 – Закарпатська, 23 – Чернівецька області) укомплектовуються МРЦМ по типу Π, з перевагою передумов техногенного характеру виникнення (12 - Львівська) – МРЦМ по типу Т. Втім для виконання принципу багаторівневої побудови системи моніторингу МРЦМ по типу Т вкрапляються в схему МРЦМ регіонів (2, 16, 18, 8, 23, 6) за умов однакових можливостей їх застосування у суміжних регіонах у разі виникнення передумов НС техногенного характеру.

На завершення слід зупинитися на питаннях організації та компоновки засобами моніторингу МРЦМ. З метою досягнення високого ступеня універсальності застосування базових шасі пропонується формування МРЦМ за принципом поблочної компоновки. Відмітимо наявність базових блоків (див. рис. 2) у складі: блоку управління носіями та засобами моніторингу у передумовах НС {1}; прийому та передачі ІКП {2}; енергозабезпечення {3}; побутового {4}. Змінних блоків моніторингу у передумовах НС – різного функціонального призначення {5}.

Стосовно останніх, виникає низка суто інженерних задач щодо можливості їх реалізації та практичного застосування: по-перше, розробка та мінімізація блоків моніторингу [8]; по-друге їх уніфікації [9] за умов їх максимальної ергономічності та можливості розміщення на різних носіях, як-то компактних засобах доставки оператора {6.1} або дронах {6.2} різного

функціонального призначення [10]; по-третє, розробка спеціалізованого прикладного програмного забезпечення з обробки ІКП моніторингу, на штат запропонованого в роботах [11]; в-четвертих, розробка сучасної методологічної бази [12] та інформаційно-комунікативних систем [13] з підготовки та перепідготовки фахівців з питань проведення моніторингу у передумовах НС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Поспелов Б.Б. Алгоритм оптимальной обработки информации множества датчиков в системах мониторинга объектов повышенной опасности [Текст] / Б.Б. Поспелов, Р.И. Шевченко // Проблемы чрезвычайных ситуаций. – Харьков, № 18, 2013. – С. 166-178.
2. Поспелов Б.Б. Развитие инфокоммуникационных технологий для системы гражданской защиты Украины в условиях чрезвычайных ситуаций [Текст] / Б.Б. Поспелов, Р.И. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. - Харків: НУЦЗУ 2011. – Вип. 14 -С. – 135-142.
3. Подиновский В.В. Оптимизация по последовательно применяемым критериям. [Текст] / В.В. Подиновский, В.М. Гаврилов. – М.: Советское радио, 1975. – 192 с.
4. Шевченко Р.І. Комплексні показники оцінювання стану природно-техногенної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України [Текст] / Р.І. Шевченко, В.А. Андронов, В.В. Тютюник та інші// Проблеми надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. - Харків: НУЦЗУ 2010. – Вип. 12 - С. 9-20.
5. Грінченко Є.М. Інтегральна система безпеки регіонів України, як складових державної територіально-часової параметричної системи. Принцип комплексної оцінки небезпек [Текст] / Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірючкін, В.В. Тютюник, Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Університет цивільного захисту України, 2008. – Вип. 7. – С. 58 – 71.
6. Шевченко Р.І. Міжнародний досвід з розбудови та організації системи цивільного захисту /Р.І. Шевченко// Матеріали Інтернет-конференції «Державне регулювання освітньо-наукового забезпечення підготовки конкурентноспроможних фахівців у сфері цивільного захисту» м. Харків, НУЦЗУ, -С 181-182, [Електрон.ресурс]. – Режим доступу: http://nuczu-conference.com/news/shevchenko_7/2014-03-18-25.
7. Тютюник В.В. Кластерный анализ территории Украины по основным показателям повседневного функционирования и проявления техногенной опасности [Текст] / В.В. Тютюник, М.В. Бондарев, Р.І. Шевченко та інші // Геоінформатика. – Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2014. – 4(52). – С. 63 – 72.
8. Шевченко Р.І. Синтез оптимального измерителя постоянного во времени случайного уровня опасных факторов чрезвычайных ситуаций [Текст] / Р.І. Шевченко, Б.Б. Поспелов, О.Ю. Приходько // Проблеми надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. - Харків: НУЦЗУ 2012. – Вип. 16 -С. – 85-94.
9. Шевченко Р.І. До питання комплектування технічними засобами складової «Інформаційна безпека» системи інтегральної безпеки [Текст] / Р.І. Шевченко, В.В. Тютюник // Новітні технології – для захисту повітряного

простору Матер. VI НК, Харківського університету повітряних сил ім. Івана Кожедуба. - Харків, 2010. - С. 210.

10. Создание беспилотных наблюдательных комплексов или воздушная акробатика. [Электроний ресурс] Режим доступу: <http://www.pergam.ru/press/blogs/vozdushnaya-akrobatika.htm>.
11. Абрамов Ю.А. Информационное обеспечение мониторинга и антикризисного управления в условиях чрезвычайных ситуаций. Учебное пособие. [Текст] / Ю.А. Абрамов, Е.Н. Гринченко, Р.И. Шевченко и др. - Харьков: УГЗУ, 2006. – 288 с.
12. Шевченко Р.І. Підвищення ефективності системи підготовки та стійкості управлінців системи МНС з формування довгострокових прогнозів в умовах кризових ситуацій [Текст] / Р.І. Шевченко // Проблеми екстремальної та кризової психології. - Сб. наук. пр. - Харків: НУЦЗУ, 2010. – Вип. 8 - С. 253-258.
13. Шевченко Р.И. Использование методов имитационного моделирования при подготовке руководителей ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [Текст] / Р.И. Шевченко, А.А. Левтеров, В.В. Тютюник та ін. // Управління соціальними системами – Науково-практичний журнал, - Харків: НТУ „ХПІ”, 2006, № 2, – С. 89-95.

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 521.1

Omarkulov Kubla Akperleevich, Akimbekov Erlan Toleuovich,
Omarkulov Erlan Kublaevich, Akbaeva Riza Akperleevna
Kazakh agrotechnical University named after S. Seifullin
(Astana, Kazakhstan)

INTEGRAL EQUATION OF HAMILTON-JACOBI

Abstract. This article discusses the Hamilton-Jacobi method for calculating problems of mechanics. Hamilton- Jacobi method is one of the productive and flexible methods of integrating the canonical equations. For this purpose, composed Hamilton-Jacobi equation, and then using found his complete integral solution of the original problem is constructed.

Keywords: non-stationary, Hamilton-Jacobi equation, differential equations, astronomies, cosmology

Омаркулов Кубла Акперлеевич, Акимбеков Ерлан Толеуович,
Омаркулов Ерлан Кублаевич, Акбаева Риза Акперлеевна
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина
(Астана, Казахстан)

ИНТЕГРАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ГАМИЛЬТОНА-ЯКОБИ

Аннотация. В данной статье рассматриваем метод Гамильтона-Якоби для расчета задачи механики. Метод Гамильтона-Якоби является одним из плодотворных и гибких методов интегрирования канонических уравнений. С этой целью составляется уравнение Гамильтона-Якоби, а затем с помощью найденного его полного интеграла строится решение исходной задачи.

Ключевые слова: нестационарный, уравнение Гамильтона-Якоби, дифференциальное уравнение, астрономия, космология

In recently in connection with development of astronomies and cosmology a great attention is attended to the study of non-stationary model problems of the celestial mechanics. The problem of itegration of differential equations of the motion is of interest, describing this non-stationary system. As an annex for non-stationary dynamic systems we shall consider the following theorems [1].

T h e o r e m. [2]. if Hamilton function is determined by formula

$$H = \frac{1}{2} \frac{\gamma}{b} \sum_{i=1}^n \frac{1}{a_i(q_i)} \left(P_i - \sum \varphi_i \frac{\partial \Phi_i}{\partial q_i} \right)^2 - \sum_{j=1}^n \sigma_j \Phi_j - \frac{\gamma}{b} \sum_{i=1}^n U_i(q_i) + \Phi_0(t), \quad (1.2.1)$$

in which

$$b = \sum_{i=1}^n b_i(q_i), \quad \Phi_i = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^n \Phi_{ij}(q_i), \quad (j=1,2,\dots,k), \quad (1.2.2)$$

$$\sigma_j = \varphi_j - c_j \gamma, \quad (j=1,2,\dots,k \leq n), \quad (1.2.3)$$

where

$a_i, b_i, U_i, \Phi_0, \Phi_{ij}$ – arbitrary continuous functions,

$\gamma, \sigma_j, \varphi_j$ – continuous time functions,

c_j – arbitrary constant,

The Hamilton-Yakobi equation possesses complete integral

$$V = \sum_{i=1}^n \int \varphi_i \Phi_j - \int (\gamma h + \Phi) dt + W \quad (1.2.4)$$

here

$$W = \sum_{i=1}^n \int \left[2a_i \left(U_i h b_i - \sum_{j=1}^k c_j \Phi_{ij} + a_i \right) \right]^{1/2} dq_i \quad (1.2.5)$$

where - h, a_i arbitrary constant, moreover

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n = 0 \quad (1.2.6)$$

Prof. For appropriate equations

$$\frac{\gamma}{b} \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{2a_i} \left(\frac{\partial V}{\partial q_i} - \sum_{i=1}^n \varphi_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_j} \right)^2 - U_i \right] - \sum_{j=1}^n \sigma_j \Phi_j + \frac{\partial V}{\partial t} = 0$$

The solution in the form of (1.2.4). where W – an unknown function $q_1, q_2, \dots,$

q_n .

Under (1.2.2), (1.2.3) shall get equation

$$\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{2a_i} \left(\frac{\partial W}{\partial q_i} \right)^2 - U_i + \sum_{j=1}^n c_j \Phi_{ij} - h b_i \right] = 0,$$

having the solution (1.2.5), in which a_i satisfy the condition (1.2.6). It Remained to check condition

$$\det \left\| \frac{\partial^2 V}{\partial q_i \partial a_j} \right\| \neq 0,$$

have

$$\det \left\| \frac{\partial^2 V}{\partial q_i \partial a_j} \right\| = b \prod_{i=1}^n a_i \left(P_i - \sum_{j=1}^n \varphi_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i} \right)^{-1} \neq 0,$$

since functions $\varphi_j, \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i}$ are continuous and according to condition

$a_i \neq 0, b \neq 0$.

The Theorem is proved.

Consequences.

1^o. If in (1.2.3) $c_j = 0$ ($j=1, 2, \dots, l \leq k$), i.e. $\sigma_j = \varphi_j$,

but $\Phi_j(q)$ - arbitrary continuous functions, then in formula (1.2.5) summation on j is lead from $j=l+1$ to $j=k$

2^o. If $c_j = 0$ and under $\Phi_0 = 0, \Phi_1 = \Phi, \Phi_j = 0$ ($j=2, \dots, k$)

shall get the integrable event of Bekov A.A. and Omarov T.B. [3].

3^o. Supposing in (1.2.1) all $\Phi_j = 0$, we get the integrable event of Yarov-Yarovoy M.S. [4]. If additionally $\gamma = const$ and $\Phi_0 = 0$, we come to theorem of Liuvill [5]

4^o. If in (1.2.3) $k = 1$, shall get the integrable event of Bekov A.A. [6].

REFERENCES

1. Omarkulov K.A., Mansurov K.Zh, Omarkulov E.K. The Bodies motion in non-stationary non-central gravitational fields7 Kokshetau. 2010
2. Беков А.А. Итегрируемые случаи уравнения Гамильтона-Якоби и динамические системы, приводимые к канонической форме // ПММ 1986. Т.50. вып. 5. С. 717-726.
3. Беков А.А., Омаров Т.Б. Итегрируемые случаи уравнения Гамильтона-Якоби и некоторые нестационарные задачи небесной механики/ Аж. 1988. Т.55. вып. 3. С. 635-644.
4. Чандрасекар С. Принципы звездной динамики. Из-во. И.Л. 1978. 264 с.
5. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. М. Наука. 1968. 352 с.
6. Омаров Т.Е. К-задаче двух тел переменной массы. Известия АФИ АН КазССР, т.13, с: 16-20, 1962.

УДК: 538.9

Асаналиева Тынчыгул Мукашевна
Институт горного дела и горных технологий имени академика,
Мамытбеков Уланбек Кыдырович, Кидибаев Мустафа Мусаевич
Институт физико-технических проблем и материаловедения НАН КР
(Бишкек, Кыргызстан)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЗА СЧЕТ ДИФфуЗИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА В ПОМЕЩЕНИЯ

Аннотация. В статье показано моделирование доз облучения населения за счёт диффузионного поступления радона в помещения. В результате математического моделирования дозовых нагрузок на население от ингаляционного облучения ДПР радона и торона продемонстрировано, что полученные на основании полевых исследований средние уровни облучения населения могут быть обусловлены исключительно диффузионным поступлением радона и торона в атмосферу помещений для уровней содержания ^{226}Ra и ^{232}Th , характерных для Иссык-Кульской области.

Ключевые слова: облучение, радон, торон, население, моделирование.

Asanalieva Tinygl
Institute of mining and mining technologies named after academician,
Mamytbekov Ulanbek, Kidibaev Mustafa
Institute of physicotecnical problems and materials science NAS KR
(Bishkek, Kyrgyzstan)

MODELING DOSE POPULATION THROUGH DIFFUSE RECEIPTS INDOOR RADON

Abstract. The article shows the modeling of the radiation doses of the population due to the diffusion of radon into the room. As a result of mathematical simulation of dose loads on the population from the inhalation exposure, the DPR of radon and thoron demonstrated that the obtained on the basis of field studies the average levels of population exposure may be due solely to the diffusive flow of radon and thoron in the atmosphere of the space to levels of ^{226}Ra and ^{232}Th content characteristic of the Issyk-Kul region.

Keywords: radiation, radon, thoron, and population modeling.

Известно, что основными механизмами поступления радона в помещение являются как конвективный, обусловленный разностью давлений между почвенным воздухом и оболочкой здания, так и диффузионный, обусловленный градиентом концентрации радона между почвой или строительными материалами и воздухом в помещении. Как правило, доминирующим механизмом поступления радона в здание является конвективный механизм. В первую очередь это обусловлено положительной разностью между температурой воздуха внутри и снаружи здания, что

приводит к появлению разрежения внутри здания и возникновению стек-эффекта [1]. В особенности этот эффект характерен для территорий с умеренным или холодным климатом. Вместе с тем, для территорий с достаточно жарким климатом, включая Киргизию, ситуация может существенно отличаться от ситуации, характерной для регионов с умеренным климатом. Большую часть времени в жаркий сезон, являющийся основным в данном регионе, помещения либо имеют хорошо организованную естественную вентиляцию за счет открытых окон, либо содержатся в достаточно плотно закрытом состоянии, для поддержания низкой температуры внутри помещения. В первом случае разность давлений между воздухом внутри и снаружи здания практически отсутствует. Во втором случае температура воздуха внутри помещения, как правило, ниже, чем снаружи, особенно в солнечное время суток. При этом внутри помещения будет возникать небольшое естественное избыточное давление, препятствующее образованию конвективных потоков почвенного воздуха с высоким содержанием радона в помещение. В связи с этим можно ожидать, что для территорий с жарким климатом диффузионный механизм поступления радона в помещения будет доминировать над конвективным, по крайней мере, в течение наиболее протяженного теплого сезона.

Косвенным образом данное предположение подтверждается результатами анализа данных радоновых исследований. Согласно этого анализа, для региона отсутствует статистически значимая корреляционная зависимость $CWIN = f(CSUM)$ или $CSUM = f(CWIN)$ между летними и зимними значениями объемной активности радона, измеренными в одном и том же помещении. Для территорий с более холодным климатом, например для Финляндии или Свердловской области, где в поступлении радона в здание, как правило, доминирует конвективный механизм, подобные зависимости являются статистически значимыми. Кроме того, в Иссык-Кульской области отсутствует статистически значимая зависимость объемной активности радона от типа здания (городской или сельский дом), также ярко выраженной для северных регионов. В соответствии с полученными данными среднегодовые эффективные дозы от ингаляционного облучения дочерними продуктами распада (ДПР) ^{222}Rn как для городских, так и для сельских зданий составили 3,2 – 3,5 мЗв/год. Дозы облучения населения за счет ДПР торона (^{220}Rn) составили для городских зданий – 0,7, а для сельских – порядка 1,7 мЗв/год (коэффициент дозового перехода от экспозиции к эффективной дозе $32 \text{ нЗв} \cdot \text{Бк}^{-1} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$). Предварительный анализ данных геологических исследований, выполненных в Иссык-Кульской области, показывает, что горные породы в регионе, а, следовательно, и строительные материалы (особенно используемые в сельском строительстве) могут иметь повышенные уровни содержания природных радионуклидов (^{226}Ra до 100-150 Бк/кг, ^{232}Th до 100-160 Бк/кг). Задачей настоящего раздела является проверка гипотезы о том, что оцененные дозы облучения населения могли целиком быть обусловлены диффузионным поступлением изотопов радона ^{220}Rn и ^{222}Rn в помещение. При расчетах было сделано предположение, [2,3], что средняя удельная активность ^{226}Ra и ^{232}Th в строительных материалах составляет около 100 Бк/кг. Аналогичное значение было принято для удельной активности ^{226}Ra в почве. Диффузией ^{220}Rn из почвы пренебрегали с учетом его малого

периода полураспада. Расчеты были выполнены методом Монте-Карло с использованием специализированных программных пакетов RESRAD 6.2 и RESRAD-BUILD 3.10 [4,5]. Данные программные пакеты были разработаны в Аргоннской национальной лаборатории США и предназначены для оценки доз облучения населения от радиоактивного загрязнения территории или помещений. При расчетах учитываются все пути воздействия радионуклидов на человека, включая эманирование радона из материалов, содержащих ^{226}Ra и ^{232}Th и накопление дочерних продуктов распада в атмосфере помещений. При расчетах имеется возможность представлять ряд ключевых параметров модели не в виде дискретных величин, а в виде функций распределения [4]. Это позволяет получить ожидаемые распределения дозовых нагрузок и оценить возможный диапазон их изменения. В процессе расчета случайным образом по различным законам распределения варьировались следующие параметры:

- удельная активность радионуклида;
- коэффициент диффузии радона в почве и строительных материалах;
- пористость почвы и строительных материалов;
- коэффициент эманирования радона; -толщина фундамента здания;
- толщина строительных конструкций, содержащих радионуклиды Ra и Th;
- кратность воздухообмена в помещении;
- плотность строительных материалов.

Вид и типовые характеристики распределения варьируемых параметров задавались исходя из литературных данных и руководств пользователя программных пакетов RESRAD [4,5]. Параметры, использованные при расчетах и результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1
Варьируемые параметры при расчете диффузионного поступления радона и торона в помещение

Параметр	Распределение	Параметры
Поступление радона и торона из стройматериалов		
Толщина активного слоя	Треугольное,	минимум – 2,5 см, мода – 15 см, максимум – 30 см
Коэффициент диффузии	Логнормальное	сигма – 1,3 ср. геом – $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$
Коэффициент эманирования	Нормальное	среднее – 0,2 ст. отклон – 0,05
Пористость	Нормальное	среднее – 0,1 ст.откл – 0,03
Кратность воздухообмена	Нормальное	среднее $0,6 \text{ ч}^{-1}$ ст. откл – 0,15
Плотность	Равномерное	$2,2 - 2,6 \text{ г/см}^3$

Поступление радона из почвы		
Кратность воздухообмена	Нормальное	среднее 0,6 ч ⁻¹ ст. откл – 0,15
Пористость фундамента	Нормальное	среднее – 0,1 ст.откл – 0,02
Коэффициент диффузии в почве	Логнормальное	сигма – 1,2 ср. геом – 2,0·10 ⁻⁶ м ² /с
Коэффициент диффузии в фундаменте	Логнормальное	сигма – 1,2 ср. геом – 3,0·10 ⁻⁷ м ² /с
Общая пористость почвы	Нормальное	среднее 0,4 ст. откл – 0,09
Коэффициент эманирования радона в почве	Нормальное	среднее 0,25 ст. откл – 0,05
Толщина фундамента	Равномерное	0,1 – 0,2 м
Удельная активность ²²⁶ Ra	Логнормальное	сигма – 1,3 ср. геом – 50 Бк/кг

В силу особенностей работы программы RESRAD-BUILD 3.10, варьирование удельной активности радионуклидов ²²⁶Ra и ²³²Th в строительных

материалах не производилось, хотя очевидно, что данный параметр является наиболее значимым в формировании доз облучения от ДПР радона и торона. Параметры распределения эффективных доз (мЗв), обусловленных ингаляционным облучением ДПР радона и торона от различных источников, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры распределения эффективных доз, обусловленных ингаляционным облучением ДПР радона и торона, мЗв

Параметр распределения	Источник радона		
	Диффузия ²²² Rn из почвы	Диффузия ²²² Rn из стройматериалов	Диффузия ²²⁰ Rn из стройматериалов
Среднее	3,3	0,43	1,8
Медиана	1,0	0,40	1,7
5% процентиль	0,091	0,15	0,60
95% процентиль	12,8	0,76	3,6

Ожидаемое кумулятивное распределение доз облучения от указанных источников радона представлено на рис. 2-4.

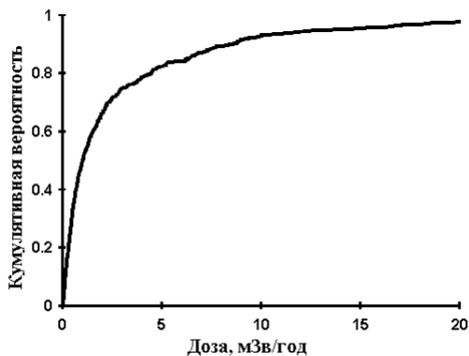


Рис. 2. Кумулятивная вероятность эффективных доз облучения, обусловленных диффузией ^{222}Rn из почвы

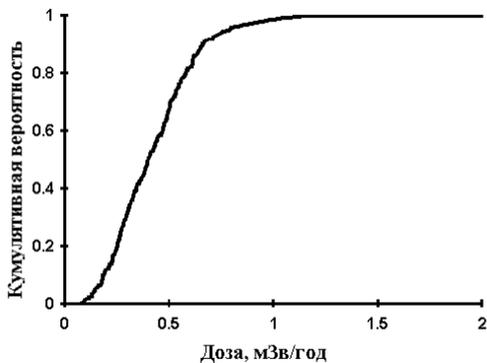


Рис. 3. Кумулятивная вероятность эффективных доз облучения, обусловленных диффузией ^{222}Rn из строительных материалов

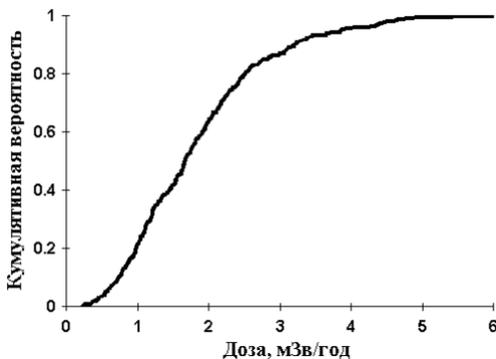


Рис. 4. Кумулятивная вероятность эффективных доз облучения, обусловленных диффузией ^{220}Rn из строительных материалов.

Коэффициенты частичной корреляции (PCC) и частичной ранговой корреляции (PRCC), демонстрирующие влияние варьирования того или иного параметра на изменение результата в целом, приведены в табл. 3. Параметр PCC рассматривает линейную взаимосвязь входных параметров и результирующей дозы и оценивает отдельный вклад входного параметра в результирующую дозу. Параметр PRCC рассматривает монотонную нелинейную взаимосвязь и оценивает отдельный вклад входного параметра в результирующую дозу. Коэффициент детерминации R^2 показывает, насколько вариации зависимой величины (дозы) могут быть описаны регрессией независимых варьируемых параметров.

Таблица 3

Коэффициенты частичной корреляции (PCC) и частичной ранговой корреляции (PRCC), показывающие влияние варьирования параметров на эффективную дозу

Варьируемый параметр	Источник радона					
	Диффузия ^{222}Rn из почвы		Диффузия ^{222}Rn из строительных материалов		Диффузия ^{220}Rn из строительных материалов	
	PCC	PRCC	PCC	PRCC	PCC	PRCC
Удельная активность радионуклида	0,71	0,96	-	-	-	-
Коэффициент диффузии радона в почве	0,12	0,51	-	-	-	-
Коэффициент диффузии радона в строительных материалах	0,43	0,88	0,04	-0,09	0,74	0,93
Коэффициент эманирования радона	0,14	0,55	0,67	0,80	0,67	0,80
Толщина содержащих ^{226}Ra или ^{232}Th строительных конструкций	-	-	0,81	0,90	0,49	0,52
Толщина фундамента здания	-0,11	-0,31	-	-	-	-
Кратность воздухообмена	-0,22	-0,60	-0,76	-0,81	-0,06	0,01
Пористость почвы или строительных материалов	-0,06	-0,32	0,0	0,08	-0,01	0,03
Плотность строительных материалов	-	-	0,17	0,16	0,19	0,16
R^2	0,58	0,95	0,82	0,89	0,74	0,90

Результаты расчетов демонстрируют, что в основном вариации уровней облучения ^{222}Rn в жилищах обусловлены различиями в геофизических характеристиках почв, параметрах перекрытия между почвой и

жилой зоной и кратности воздухообмена. Вариации доз, связанных с облучением торонем, в основном обусловлены вариациями удельной активности ^{232}Th и коэффициента диффузии ^{220}Rn в строительных материалах.

В результате математического моделирования дозовых нагрузок на население от ингаляционного облучения ДПР радона и торона продемонстрировано, что полученные на основании полевых исследований средние уровни облучения населения могут быть обусловлены исключительно диффузионным поступлением радона и торона в атмосферу помещений для уровней содержания ^{226}Ra и ^{232}Th , характерных для Иссык-Кульской области. В основном вариации уровней облучения ^{222}Rn в жилищах обусловлены различиями в геофизических характеристиках почв, параметрах перекрытия между почвой и жилой зоной и кратности воздухообмена. Вариации доз, связанных с облучением торонем, в основном обусловлены вариациями удельной активности ^{232}Th и коэффициента диффузии в строительных материалах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Жуковский М.В., Кружалов А.В., Гурвич В.Б., Ярмошенко И.В. Радонная безопасность зданий. Екатеринбург: УрО РАН. 2000.180.
2. Карпачев Б.М., Менг С.В. Радиационно-экологические исследования в Кыргызстане. Бишкек.2000. С. 59-62.
3. Levesque B., Gauvin D., McGregor R.G. et. al. Radon in residences: influences of geological and housing characteristics // Health Phys. 1997. V. 72, No 6. P. 907-914.
4. Development of probabilistic RESRAD 6.0 and RESRAD-BUILD 3.0 computer codes.// C. Yu, A. E. Gnanapragasam, J. Arnish, S. Kanboj, B.M. Biwer, J.-J. Cheng, J. Zielen, and S.Y. Chen. // Environmental Assessment Division. Argonne National Laboratory.NUREG/CR-6697.
5. User`s Manual for RESRAD Version 6. C. Yu, A.J. Zielen, J.-J. Cheng, D.J. LePoire, E. Gnanapragasam, S. Kanboj, J. Arnish, A.Wallo III, *W.A. Williams, *and H. Peterson*// Environmental Assessment Division. Argonne National Laboratory. ANL/EAD-4. July 2001. P 458.

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые научно-педагогические работники учебных заведений, аспиранты, соискатели и студенты. Приглашаем Вас принять участие в

XIX Международной научной конференции «Актуальные научные исследования в современном мире». (26-27 ноября 2016 г.)

Для участия в конференции необходимо до **25 ноября 2016 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

Рабочие языки конференции: *українська, русский, english, polski, беларуская, казахша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, Հայերէն*

Планируется работа следующих секций:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | ТЕХНОЛОГИИ |
| 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ | 15. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 3. ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 16. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ,
ТРАНСПОРТ |
| 4. ЖУРНАЛИСТИКА | 17. ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ |
| 5. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ | 18. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ |
| 6. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ | 19. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ
И СПОРТ |
| 7. КУЛЬТУРОЛОГИЯ | 20. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 8. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ | 21. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ |
| 9. МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ | 22. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 10. ПЕДАГОГИКА | 23. ЭКОЛОГИЯ |
| 11. ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ | 24. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 12. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 25. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 13. СЕЛЬСЬКОЕ ХОЗЯЙСТВО | |
| 14. СОВРЕМЕННЫЕ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ | |

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

Для участия в конференции необходимо до **25.11.2016 г. (включительно)** отправить на электронный адрес: iscience.in.ua@gmail.com:

1. Текст статьи (оформлен в соответствии с нижеприведенными требованиями)
2. заявку участника;
3. копию документа об оплате орг. вноса в электронном виде или (СНГ. Отправить на email № перевода и название системы перевода. Украина (сума, дата, время и ФИО плательщика).
4. личную фотографию в формате .jpeg (по желанию).

В теме письма необходимо указать Вашу фамилию и.о., например: **(Федоренко О.Е.)**

Обратите внимание информационный отдел обязательно отправляет подтверждение о получении материалов к публикации в течении

суток после Вашего отправления материалов. В случае отсутствия уведомления продублируйте Ваше письмо или уточните за номером телефона (Viber) +38 (096) 5399899

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

1. Объем материала от 3 до 8 страниц набранного текста (каждая следующая полная или неполная страница оплачивается дополнительно) оформленного в текстовом редакторе Microsoft Word, файл в формате.doc или.docx (шрифт 14, Times New Roman, интервал 1,5). Все поля – 20 мм;

2. В верхнем правом углу указывается название секции и подсекции;

3. Во втором ряде в правом углу фамилия имя;

4. В третьем ряде в правом углу указывается город и страна;

5. Следующий абзац – название статьи указывается по центру (шрифт **16 полужирный БОЛЬШИМИ БУКВАМИ**);

6. Дальше через строку изложение основного текста (шрифт 14);

7. После основного текста указывается список литературы (ЛИТЕРАТУРА). Список литературы оформляется не за алфавитом, а по мере того, как она встречается в тексте статьи. В тексте сноски обозначаются квадратными скобками с указанием в них порядкового номера источника по списку и через запятую – номера страницы (страниц), например: [3, с. 173];

8. Рисунки и таблицы набираются шрифтом Times New Roman 12 с одинарным междустрочным интервалом. Рисунки, диаграммы и таблицы создаются с использованием черно-белой гаммы. Использование цвета и заливок не допускается! Все рисунки и таблицы должны иметь название.

9. Формулы следует набирать с помощью редактора формул Microsoft Equation и нумеровать в круглых скобках (2).

Отдельным файлом подаются сведения об авторе.

Для участия в XIX Международной научной конференции «Актуальные научные исследования в современном мире» необходимо до **25.11.2016 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

За достоверность фактов, цитат, имен, названий и других сведений отвечают авторы статей.

XVIII Международная научная конференция

**АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

26-27 октября 2016 г.

ВЫПУСК 10(18)

Часть 1

Ответственность за новизну и достоверность результатов научного
исследования несут авторы

Ответственный за выпуск: Подворная А.А.
Дизайн и верстка: Вовкодав А.М. (AVdesign.pp.ua)

Учредитель: ООО "Институт социальной трансформации"
свидетельство о государственной регистрации №1453789 от 17.02.2016 г.

Подписано к печати 27.10.2016.
Формат 60x84 1/16.
Тираж 300 шт. Заказ №042
Изготовитель: ФЛП "Кравченко Я.О."
свидетельство о государственной регистрации В01 №560015
Адрес: 03039, Украина, Киев, просп. В. Лобановского, 119
тел. +38 (044) 561-95-31

Адрес ред. коллегии:
08400, Украина, Киевская обл., г. Переяслав-Хмельницкий,
ул. Богдана Хмельницкого, 18
тел.: +38 (063) 5881858
сайт: <http://iscience.in.ua>
e-mail: iscience.in.ua@gmail.com

