



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ — ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

*Сборник статей по материалам
XLVI международной научно-практической конференции*

№ 5 (42)
Май 2015 г.

Издается с октября 2011 года

Новосибирск
2015

УДК 62
ББК 30
Т 38

Ответственный редактор: Гулин А.И.

Председатель редакционной коллегии:

Ахметов Сайраибек Махсutowич — д-р техн. наук, проф., ректор Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем (КазУИТС), академик РАЕН, действительный член (академик) Национальной инженерной академии Республики Казахстан, заместитель председателя Западно-Казахстанского филиала НИА РК, директор Представительства Казахской академии экологии и безопасности жизнедеятельности» в г. Уральск.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Барштейн Виктор Юрьевич — канд. тех. наук, ст. науч. сотр., заведующий лабораторией Государственного учреждения «Институт пищевой биотехнологии и геномики Национальной академии наук Украины» (ИПБГ НАН Украины).

Елисеев Дмитрий Викторович — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков»;

Копылов Алексей Филиппович — канд. техн. наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета;

Романова Алла Александровна — канд. техн. наук, доц. кафедры прикладной физики Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Т 38 Технические науки — от теории к практике / Сб. ст. по материалам XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 5 (42). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. 92 с.

Учредитель: НП «СибАК»

Сборник статей «Технические науки — от теории к практике» включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

При перепечатке материалов издания ссылка на сборник статей обязательна.

Оглавление

Секция 1. Информатика, вычислительная техника и управление	6
РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Зуева Виктория Николаевна Манин Максим Павлович	6
КВАНТОВЫЙ ПРОТОКОЛ ТРЕХСТОРОННЕЙ БЕЗОПАСНОЙ СВЯЗИ Кротова Елена Львовна Абдулов Дмитрий Игоревич Андреев Роман Александрович Бадртдинов Артём Сергеевич Салимзебаров Эльдар Дамирович Феофилова Полина Андреевна	11
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗА Штырова Ирина Анатольевна Торлопова Людмила Михайловна	16
Секция 2. Машиностроение и машиноведение	22
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ФОРМЫ ОБОЛОЧЕК КОРПУСОВ ГЕОХОДА ПРИ СБОРКЕ Чазов Павел Андреевич	22
АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ КАТАНИЯ КОЛЁС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА Жуков Евгений Михайлович Шаповалов Павел Андреевич Демин Александр Сергеевич	28
Секция 3. Энергетика и энергетические техника и технологии	33
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАБОЧИЙ РЕЖИМ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СОЛНЕЧНОЙ СТАНЦИИ Джумаев Аганияз Ягшиевич	33

Секция 4. Материаловедение и металлургическое оборудование и технологии	41
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА Товмасян Маргарит Арменовна	41
Секция 5. Строительство и архитектура	47
СОПРОТИВЛЕНИЕ ФИБРОЦЕНТОВ ДИНАМИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ Ахмеднабиев Расул Магомедович Макаревич Виктория Билик Николай Карюк Николай Шевчук Андрей	47
СИСТЕМА И МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ИНЖИНИРИНГА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Манжилевская Светлана Евгеньевна Евлоева Исмаг Ахметовна	57
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ Петренко Любовь Константиновна Оганезян Аркадий Альбертович	63
Секция 6. Технология материалов и изделий легкой промышленности	69
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ИЗ АВТОРСКИХ ПОЛОТЕН, СОЗДАННЫХ В ТЕХНИКЕ «НУНОВОЙЛОК» Фот Жанна Андреевна Фишер Катарина Александровна	69

**Секция 7. Приборостроение, метрология,
радиотехника** **76**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОМБИНАЦИИ
МЕТОДОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАКУУМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ **76**

Смирнов Дмитрий Юрьевич
Рябикина Татьяна Владимировна

**Секция 8. Безопасность жизнедеятельности
человека, промышленная безопасность,
охрана труда и экология** **87**

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА **87**

Согомонян Тамара Кареновна
Солод Сергей Алексеевич
Солод Алексей Алексеевич

СЕКЦИЯ 1.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Зуева Виктория Николаевна

*канд. техн. наук, доцент Армавирского механико-технологического
института филиал ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»,
РФ, г. Армавир
E-mail: victoria_zueva@list.ru*

Манин Максим Павлович

*студент 4 курса направления «Информатика и вычислительная
техника» Армавирского механико-технологического института
филиал ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»,
РФ, г. Армавир
E-mail: wildray@yandex.ru*

DEVELOPMENT A PERSONAL USER DATABASES

Zueva Victoria

*candidate of Science, assistant professor Armavir Mechanics Institute
of Technology Branch of Kuban State Technological University,
Russia, Armavir*

Manin Maxim

*4th year student of the direction of «Computer Science and Engineering»
Armavir Mechanics Institute of Technology Branch
of Kuban State Technological University,
Russia, Armavir*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена разработке программного комплекса распределенного управления персональными базами данных пользователя. Авторы предлагают использовать объектно-ориентированную методологию при разработке персональной базы данных.

ABSTRACT

The article is devoted to the development of software distributed management of personal user databases. The authors suggest the use of object-oriented methodology for the development of a personal database.

Ключевые слова: персональные базы данных; объектно-ориентированная методология; система управления персональными базами данных.

Keywords: personal databases; object-oriented methodology; the control system of personal databases.

В наше время у пользователя в электронном виде накапливается огромное количество персональной информации: номера электронных кошельков, адреса, телефоны, пароли и серийные ключи, личные заметки. Современные информационные технологии должны предлагать пользователям интерактивные и удобные средства обработки и хранения пользовательской информации. Для решения данной задачи используются различные системы управления базами данных (СУБД), ориентированные на объектную или реляционную архитектуру, облачные хранилища, позволяющие выполнять резервное копирование личных файлов на удаленный сервер и получать к ним доступ посредством глобальной сети [1; 2].

В процессе патентного поиска не было обнаружено ни одной объектно-ориентированной СУБД, имеющей интерактивный интерфейс управления персональными базами данных пользователей и возможности синхронизации с мобильными устройствами [4]. Объектно-ориентированная модель данных наиболее лучшим образом выполняет описание пользовательских массивов данных. В объектно-ориентированной базе данных хранятся объекты, т. е. совокупность свойств, что позволяет строить приближенные к предметам реального мира ассоциативные модели, используя наследование и полиморфизм.

Целью реализации программного комплекса распределенного управления персональными данными является объединение информации пользователей, которые часто приходится запоминать и хранить, обрабатывать, позволяя получать доступ к формируемому подобным образом единому узлу своих данных с различных устройств, в наиболее удобной для восприятия и обработки интерактивной форме.

Разработанный программный комплекс распределенного управления персональными базами данных осуществляет выполнение следующих функций:

1) Хранение широкого набора основных типов данных: документы MS Office Word и Excel, текстовые и числовые данные, дата и время и т. д.

2) Обеспечение объектно-ориентированного подхода при хранении и представлении данных:

2.1) категорирование хранимых данных;

2.2) создание многоуровневых пользовательских типов данных;

3) Поддержка средств удобного представления данных:

3.1) формирование результирующей сводной таблицы;

3.3) фильтрация записей сводной таблицы строками и столбцам;

3.4) многоуровневая сортировка записей сводной таблицы;

3.5) группирование записей;

4) Организация хранения данных с использованием облачных ресурсов, как Dropbox, SkyDrive и т. д. [1; 2; 3].

5) Возможность конвертации текстовых форматированных данных или их участков в .doc и .xls, а также их экспортирование или экспортирование всей ПБД для обмена между отдельными профилями и устройствами.

6) Возможность персонализации интерфейса пользователя с использованием обложек приложения, определяющих внешний вид отдельных элементов управления и цветовых схем.

7) Поддержка многопользовательского режима работы.

Разработанная система предлагает пользователям возможность на основе перечня примитивных типов данных, формировать собственные пользовательские типы данных для хранения специальных данных в рамках узкого круга пользователей, например, это могут быть данные одного человека, семьи или небольшого коллектива вроде учебной группы. В качестве примитивных типов данных предлагается: строки, целые и дробные числа, даты, списки, цвета, документы типа pdf, word и excel, ссылки на изображения, аудиофайлы и другие типы файлов. Составляя свои типы данных, пользователи могут добавлять любое количество полей, описывающих примитивные значения, либо значения других пользовательских типов. На каждое поле данных пользователь может накладывать определенные ограничения, соответствующие его типу данных, как максимально допустимое значение, либо перечень допустимых значений.

Пример элемента пользовательского интерфейса, реализующий поставленные задачи приведен на следующем рисунке 1. На основе

перечня примитивных и сформированных типов, пользователь может создавать элементы данных, заполняя поля типа соответствующими значениями, а также создавать иерархии категорий и подкатегорий, аналогично директориям в файловой системе, за исключением возможности наложения на категорию ограничения типа добавляемых в нее элементов, предлагаемой в настоящем программном решении.

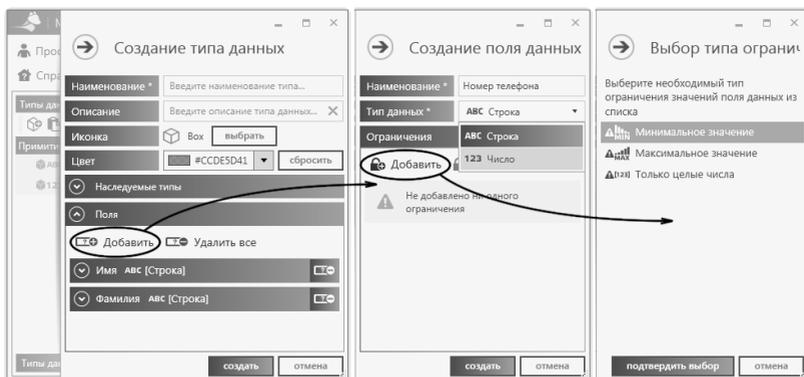


Рисунок 1. Элемент управления для создания пользовательских типов данных

При создании собственного типа данных пользователь может также указывать родительский тип данных, из которого наследуются все родительские поля и их ограничения, что позволяет сократить работу по описанию типов данных, выводя общую информацию в базовые типы, а также обеспечить обобщение всех дочерних типов данных.

Создав необходимый набор данных и рассредоточив их по определенным категориям для обеспечения их логической целостности, пользователь может переходить к обзору всей базы данных или отдельных ее категорий с помощью панели редактирования категорий, приведенной на рисунке 2. Здесь цифрами 1, 2, 3 обозначены элементы навигации, позволяющие переходить между элементами и подкатегориями данных. Под цифрой 4 и 5 — Кнопки управления и сводная таблица, единообразно описывающая данные каждого элемента и подкатегории и под цифрами 6 и 7 обозначены дополнительные вкладки для управления отображением данных, т. е. позволяющие добиться более удобного представления за счет фильтрации, сортировки и группирования записей сводной таблицы,

после чего она может быть преобразована в формат MS Office Excel “.xls” для последующей обработки, расчетов, построения графиков и т. д.



Рисунок 2. Элемент управления для редактирования категорий данных

Разработанная система управления персональными базами данных, в отличие от крупных коммерческих СУБД, предлагает не низкоуровневый программный интерфейс доступа к данным, а интерактивные визуальные инструменты управления персональной информацией пользователя, представленными в объектно-ориентированной форме для использующих её субъектов.

Список литературы:

1. Хабрахабр: Реляционные и Объектно-ориентированные БД. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://habrahabr.ru/post/93356/>.
2. Харрингтон Д. Проектирование объектно-ориентированных баз данных. Изд: ДМК Пресс,, с. 272, 2001 г.

КВАНТОВЫЙ ПРОТОКОЛ ТРЕХСТОРОННЕЙ БЕЗОПАСНОЙ СВЯЗИ

Кротова Елена Львовна

*канд. физ.-мат. наук, доцент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: lenkakrotova@yandex.ru

Абдулов Дмитрий Игоревич

*студент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: dmitry.igorevich.one@gmail.com

Андреев Роман Александрович

*студент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: abusedroman@gmail.com

Бадртдинов Артём Сергеевич

*студент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: asbadrtd@gmail.com

Салимзебаров Эльдар Дамирович

*студент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: omeldarl@rambler.ru

Феофилова Полина Андреевна

*студент Пермского национального
исследовательского политехнического университета,
РФ, г. Пермь*

E-mail: feofilovap@gmail.com

THREE-PARTY SECURE COMMUNICATION QUANTUM PROTOCOL

Krotova Elena

*candidate of physical and mathematical sciences, docent
of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

Abdulov Dmitry

*student of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

Andreev Roman

*student of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

Badrtidinov Artem

*student of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

Salimzhebarov Eldar

*student of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

Feofilova Polina

*student of Perm National Research Polytechnic University,
Russia, Perm*

АННОТАЦИЯ

В статье описан вид квантовой безопасной прямой связи (КБПС) между тремя сторонами, которые могут вести обмен своими секретными сообщениями, используя состояния Белла и унитарные операции.

ABSTRACT

This paper reviews form of quantum secure direct communication between three parties, which can exchange their secret messages by using Bell states and unitary operations.

Ключевые слова: квантовая связь; квантовая криптография.
Keywords: quantum communication; quantum cryptography.

КБПС имеет огромное преимущество в виде безусловной безопасности, основанной на квантовой механике, этой области науки было уделено большое внимание, результатом чего стало создание различных схем [1—5].

Запутанные состояния частиц описываются четырьмя состояниями Белла следующего вида: $|\psi^+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle + |10\rangle)$, $|\psi^-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle - |10\rangle)$, $|\psi^+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle + |11\rangle)$, $|\psi^-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle - |11\rangle)$. Где $|0\rangle$, $|1\rangle$ являются верхним и нижним собственным состоянием матрицы Паули σ_z . Пусть $|+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$, $|-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle)$. Тогда $|+\rangle$ и $|-\rangle$ — собственные состояния матрицы Паули σ_x . Пусть U_0 , U_1 и U_2 — это три унитарные операции, то есть $U_0 = |0\rangle\langle 0| + |1\rangle\langle 1|$, $U_1 = |0\rangle\langle 0| - |1\rangle\langle 1|$ и $U_2 = |0\rangle\langle 1| + |1\rangle\langle 0|$. ЭПР-пары могут быть преобразованы в другие ЭПР-пары, если выполнить унитарный оператор U_0 или U_1 на первом кубите и U_0 или U_2 на втором кубите. В этой статье в качестве исходного состояния принимается $|\psi^+\rangle$, правила преобразования показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Правила преобразования

Исходное состояние	Операция на частице 1	Операция на частице 2	Искомое состояние
$ \psi^+\rangle_{12}$	U_0	U_0	$ \psi^+\rangle_{12}$
$ \psi^+\rangle_{12}$	U_0	U_2	$ \psi^+\rangle_{12}$
$ \psi^+\rangle_{12}$	U_1	U_0	$ \psi^-\rangle_{12}$
$ \psi^+\rangle_{12}$	U_1	U_2	$ \psi^-\rangle_{12}$

Пусть $M_A = \{a_1 a_2 \dots a_n\}$, $M_B = \{b_1 b_2 \dots b_n\}$ и $M_C = \{c_1 c_2 \dots c_n\}$, где $a_i, b_i, c_i \in \{0, 1\}$, $i = 1, 2, \dots, n$ обозначают соответственно секретные сообщения для обмена Алисы, Боба и Чарли. Три стороны договариваются, что они применяют соответствующие унитарные операторы в соответствии со значением секретных битов. Если кодируемая частица — первый кубит исходного состояния $|\psi^+\rangle$, то правило следующее:

$$\begin{cases} U_0, & \text{if } a_i = 0/b_i = 0/c_i = 0 \\ U_1, & \text{if } a_i = 1/b_i = 1/c_i = 1 \end{cases} \quad (1)$$

Если кодируемая частица — второй кубит, то правило следующее:

$$\begin{cases} U_0, & \text{if } a_i = 0/b_i = 0/c_i = 0 \\ U_1, & \text{if } a_i = 1/b_i = 1/c_i = 1 \end{cases} \quad (2)$$

Далее следует детальное описание протокола.

Шаг 1. Алиса/Боб/Чарли готовит n состояний $|\psi^+\rangle_{12}$ и берет две частицы от каждого запутанного состояния, чтобы сформировать последовательности из двух отдельных частиц, которые могут быть обозначены как $(S_{A1}, S_{A2})/(S_{B1}, S_{B2})/(S_{C1}, S_{C2})$. Кроме того, каждая из сторон выбирает достаточное количество ложных фотонов случайным образом из $\{|0\rangle, |1\rangle, |+\rangle, |-\rangle\}$ и вставляет их в свои две последовательности. После этого, Алиса отправляет смешанные последовательности S_{A1} и S_{A2} Бобу и Чарли соответственно; Боб посылает смешанные S_{B1} и S_{B2} Чарли и Алисе соответственно; Чарли посылает смешанные S_{C1} и S_{C2} Алисе и Бобу соответственно.

Шаг 2. После подтверждения (Боб, Чарли)/(Чарли, Алиса)/(Алиса, Боб) получения смешанных последовательностей, Алиса/Боб/Чарли публикуют свои позиции и базис измерения $\{|0\rangle, |1\rangle\}$ или $\{|+\rangle, |-\rangle\}$ ложных частиц. Затем они проверяют квантовые каналы, представляя результаты измерений. Если уровень ошибок превышает пороговое значение, протокол сбрасывается; в противном случае, он переходит к следующему шагу.

Шаг 3. После выбрасывания ложных частиц Боб/Чарли/Алиса выполняют унитарные операции над $S_{A1}/S_{B1}/S_{C1}$ в соответствии с правилом (1). Чарли/Алиса/Боб выполняют унитарные операции над $S_{A2}/S_{B2}/S_{C2}$ в соответствии с правилом (2). Эти закодированные последовательности можно записать в виде $S'_{A1}/S'_{B1}/S'_{C1}$ и $S'_{A2}/S'_{B2}/S'_{C2}$ соответственно. Для следующей проверки безопасности квантовых каналов они вставляют случайным образом достаточное количество ложных частиц в свои последовательности. Далее, (Боб, Чарли) возвращают (S'_{A1}, S'_{A2}) , который содержит ложные частицы, Алисе соответственно. (Чарли, Алиса) возвращают (S'_{B1}, S'_{B2}) , который содержит ложные частицы, Бобу соответственно. (Алиса, Боб) возвращают (S'_{C1}, S'_{C2}) , который содержит ложные частицы, Чарли соответственно.

Шаг 4. Убедившись, что Алиса/Боб/Чарли получили смешанные две последовательности, две другие стороны объявляют позиции и соответствующие базисы измерений ложных частиц. Затем они проверяют безопасность квантовых каналов путем сравнения результатов измерения ложных частиц. Если уровень ошибок не соответствует требованиям, три стороны прерывают протокол; в противном случае, они его продолжают.

Шаг 5. Сначала Алиса/Боб/Чарли отбрасывают ложные частицы. Теперь каждая сторона имеет две закодированные последовательности и упорядоченно выполняет измерение Белла для соответствующих пар фотонов в этих двух последовательностях, например, Алиса выполняет измерение Белла на ЭПР-парах в S'_{A1} и S'_{A2} . Согласно таблице 1, каждая сторона может получить операции двух других сторон и извлечь секретное сообщение по правилам (1) и (2). Таким образом, три стороны реализуют обмен информацией.

Из приведенных выше шагов видно, что передача кубитов образует замкнутую петлю и каждая сторона отправляет или получает информацию одновременно.

Когда Ева захватывает частицы в квантовом канале, она заменяет их собственными частицами и пересылает их. Однако, так как ложные фотоны случайным образом вставлены в последовательность, Ева не может знать позиции и измерительную основу этих частиц до того, как отправитель опубликует соответствующую информацию в традиционных каналах. Пусть \mathcal{T} — это количество ложных частиц,

тогда вероятность того, что Ева не может быть обнаружена $\frac{1}{4^{\mathcal{T}}}$.

Таким образом, независимо от принятого легитимными пользователями базиса, перехватчик не сможет извлечь хоть какую-то полезную информацию из секретных сообщений путем просмотра вспомогательной частицы.

В представленной схеме передача кубита формирует закрытую петлю и каждый из трех участников является как получателем, так и отправителем последовательности частиц в двунаправленных квантовых каналах. Каждая сторона реализует соответствующие унитарные операции в соответствии с секретным значением, а затем извлекает другие унитарные операции сторон. Таким образом, они могут получить зашифрованные данные одновременно. Анализ надежности показывает, что данная трехсторонняя схема является защищенным протоколом. Однако, в квантовом канале шумы и потери не могут быть проигнорированы, поскольку они снижают эффективность связи и увеличивают риск утечки информации.

Список литературы:

1. Beige A., B.G. Englert. Secure Communication with a Publicly Known Key // Acta Physics Polonica A, — Vol. 101, — № 3, — 2002, — pp. 357—368.
2. Deng F.G., G.L. Long and X.S. Liu. Two-Step Quantum Direct Communication Protocol Using the Einstein-Podolsky-Rosen Pair Block // Physics Review A, — Vol. 68, — № 4, — 2003.
3. Long G.L. and X.S. Liu. Theoretically Efficient High-Capacity Quantum Key Distribution Scheme // Physics Review A, — Vol. 65, — № 3, — 2002.
4. Li J., H. Jin and B. Jing. Improved Quantum Ping-pong Protocol Based on GHZ State and Classical XOR Operation // Science in China Series G — Vol. 54, — № 9, — 2011, — pp. 1612—1618.
5. Boström K. and T. Felbinger. Deterministic Secure Direct Communication Using Entanglement // Physics Review Letters — Vol. 89, — № 18, — 2002, — pp. 902—905.
6. Yin X. Three-Party Simultaneous Quantum Secure Communication Based on Closed Transmission Loops // Journal of Quantum Information Science 2014, 4.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗА

Штырова Ирина Анатольевна

*канд. техн. наук, ассистент кафедры «Информационные системы
и технологии» Балаковский институт техники, технологии
и управления (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»,
РФ, г. Балаково*

E-mail: irina-shtyrova@mail.ru

Торлопова Людмила Михайловна

*студент специальности «Информационные системы и технологии»
Балаковский институт техники, технологии и управления
(филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»,
РФ, г. Балаково*

ENGINEERING OF INFORMATIONAL PROVISION SYSTEM OF UNIVERSITY'S SUBDIVISION OF ADDITIONAL EDUCATION

Irina Shtyrova

*candidate of Engineering Sciences, assistant of the Department
"Information Systems and Technologies" Balakovskiy Institute
of Technique, Technology and Management
(branch) SSTU named after Gagarin U.A.,
Russia, Balakovo*

Lyudmila Torlopova

*student of the specialty "Information Systems and Technologies"
Balakovskiy Institute of Technique, Technology and Management
(branch) SSTU named after Gagarin U.A.,
Russia, Balakovo*

АННОТАЦИЯ

В современных условиях развитие дополнительного профессионального образования является одной из важнейших задач российских вузов. Соответственно, встает вопрос эффективного управления подразделениями вузов, реализующими дополнительные образовательные программы. Одним из способов повышения эффективности является использование информационной системы.

ABSTRACT

Nowadays development of additional professional education is one of the most important problems of Russian universities. As a result, question of effective management of university's subdivision that actualized additional educational programs is made. Using of informational system is one of the methods of increasing of effectiveness.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование; информационная система; управленческая деятельность; объектное моделирование.

Keywords: additional professional education; informational system; management activity; object modeling.

Одним из путей развития образовательной сферы является усовершенствование систем управления, а именно улучшение эффективности, аргументированности принимаемых решений. Информационное обеспечение управленческой деятельности дает возможность,

в условиях постоянно увеличивающегося объема информации и в связи с возрастающими требованиями к качеству образования, оптимизировать управленческую деятельность руководителя образовательного учреждения.

Дополнительное профессиональное образование существенно отличается от основного, так как для него характерны: многообразие программ повышения квалификации, профессиональной переподготовки; более короткие сроки обучения в сравнении с основными программами профессионального образования; индивидуальная стратегия обучения слушателей [2; 3; 5 и др.].

Кроме того, система дополнительного профессионального образования должна оперативно реагировать на запросы населения и потребности рынка труда в области образовательных услуг, предлагая востребованные образовательные программы. Также дополнительное профессиональное образование характеризует большой разброс исходного уровня слушателей, и как следствие, большой разброс образовательных программ по тематике, продолжительности, формам учебной работы.

Разрабатываемая информационная система должна обеспечивать автоматизацию следующих процессов: добавление, изменение и удаление данных, формирование отчетов о деятельности подразделения дополнительного образования в вузе. Должно обеспечиваться хранение и регулярное обновление в базе данных как минимум следующей информации: личные данные слушателей, данные об образовательных программах, данные преподавателей, информация о процессе обучения. Таким образом, в составе информационной системы обеспечения управленческой деятельности подразделения дополнительного образования вуза выделяются следующие подсистемы: подсистема сбора и хранения данных, решающая задачи по сбору и фильтрации данных, накоплению и индексированию информации; подсистема доступа к данным и анализа, включающая в себя модули, обеспечивающие доступ к данным и защиту информации, инструменты по поддержке принятия решений и анализу информации, средства визуализации данных [4].

При проектировании информационной системы обеспечения управленческой деятельности подразделения дополнительного образования вуза был использован объектно-ориентированный подход, объединяющий в себе процесс объектной декомпозиции и приемы представления как логической и физической, так и статической и динамической моделей проектируемой системы. В качестве языка моделирования выбран унифицированный язык моделирования UML.

На первом этапе разработана диаграмма вариантов использования, представляющая обобщенную модель функционирования системы в окружающей среде [1]. При построении диаграммы вариантов использования (рисунок 1) был выделен один актер «Администратор» — это человек, имеющий неограниченный доступ к системе, занимавшийся внесением всех изменений и дополнений в систему. Данный актер использует систему для формирования программ обучения, оформления итоговой и промежуточной аттестации, а также оформления новых слушателей.

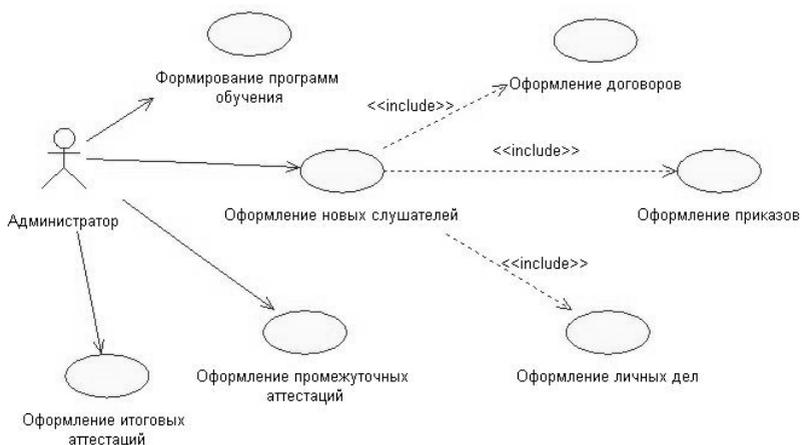


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Для моделирования поведения объектов и системы в целом разработаны диаграммы состояний. На рисунке 2 представлена диаграмма состояний, описывающая поведение системы при добавлении информации о новом слушателе. Сначала отображается главная форма, далее следует ожидание действий: выбор добавления либо выхода.

После выбора добавления, следует отображение формы, после чего идет считывание данных из формы и проверка корректности данных. Если данные введены правильно и корректны, то осуществляется сохранение данных в базе данных и происходит ожидание действий пользователя, если же данные некорректны, то заново загружается форма добавления.

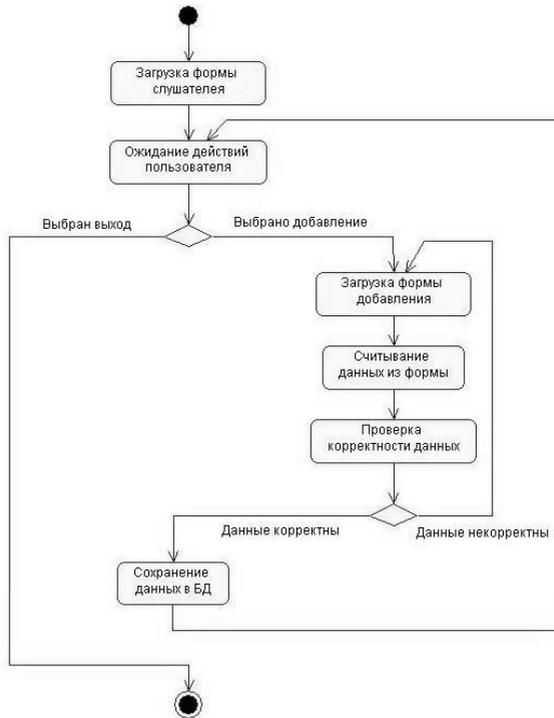


Рисунок 2. Диаграмма состояний

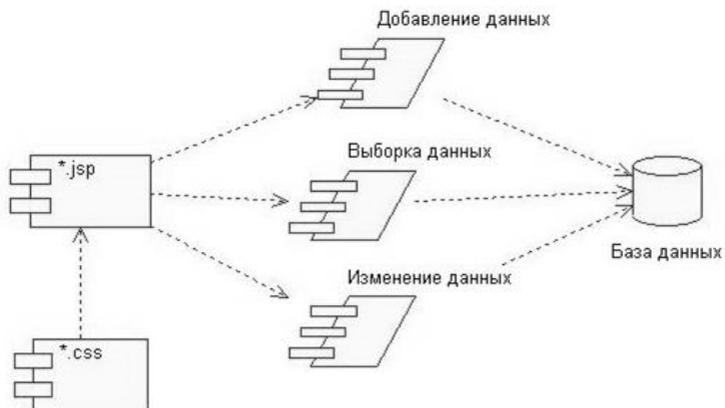


Рисунок 3. Диаграмма компонентов

Для описания особенностей физического представления системы разработана диаграмма компонентов (рисунок 3). Диаграмма состоит из следующих компонентов: компонентов, характеризующих тип содержащихся в них данных: *.jsp и *.css; спецификаций задачи, а именно «Добавление данных», «Выборка данных» и «Изменение данных»; базы данных.

Информационные технологии расширяют возможности эффективного управления, так как позволяют сотрудникам использовать новейшие методы обработки и анализа информации, необходимой для принятия управленческих решений. Разработанная объектная модель информационной системы обеспечения управленческой деятельности подразделения дополнительного образования вуза позволяет получить представление о различных аспектах разрабатываемой системы и оптимизировать процесс дальнейшей физической реализации.

Список литературы:

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. / Г. Буч М: Вильямс, 2009.
2. Виштак О.В. Особенности формирования информационно-методического сопровождения дополнительного образования /О.В. Виштак. Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. — 2013. — № 2 (22). — С. 100—102.
3. Виштак О.В., Штырова И.А. Критерии оценки деятельности вузовского центра дополнительного образования /О.В. Виштак, И.А. Штырова. Фундаментальные исследования. — 2013. — № 4-3. — С. 555—559.
4. Виштак О.В., Штырова И.А. Разработка информационно-аналитической системы для вузовских центров дополнительного образования /О.В. Виштак, И.А. Штырова. Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-практ. конф., 29 июня—1 июля 2010 г.: в 2 ч. /Изд-во Политехн. ун-та. СПб, — 2010. — Ч. 2. — С. 277—279.
5. Ходакова Н.П., Виштак Н.М. Направления повышения эффективности деятельности вузовских центров дополнительного образования. /Н.М. Виштак, Н.П. Ходакова. Инновации в науке. — 2013. — № 25. — С. 132—136.

СЕКЦИЯ 2.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ФОРМЫ ОБОЛОЧЕК КОРПУСОВ ГЕОХОДА ПРИ СБОРКЕ

Чазов Павел Андреевич

*аспирант, ТПУ, учебный мастер кафедры ТМС ЮТИ ТПУ,
РФ, г. Юрга*

E-mail: chazov2010@mail.ru

ENSURE THE ACCURACY FORMS SHELLS OF BODY OF GEOHOD DURING ASSEMBLY

Chazov Pavel

*graduate student, TPU, educational master the department TMS YUTI TPU,
Russia, Yurga*

АННОТАЦИЯ

Дано краткое описание специфики производства нового вида щитовых проходческих агрегатов многоцелевого назначения — геоходов; описаны мероприятия по формированию точности оболочек корпусов геохода в процессе сборки; выполнен анализ вариантов сочетаний мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек; выявлены достоинства и недостатки мероприятий и их сочетаний.

ABSTRACT

A brief description of the specifics of the production of a new type of shield tunneling machines, multi-purpose — geohod; describes measures to form shells of geohod's body accuracy during assembly; the analysis of options for combinations of measures to ensure the geometric accuracy of the shells; identified the strengths and weaknesses of activities and their combinations.

Ключевые слова: Геоход; точность сборки; базирование; геометрическая точность.

Keywords: Geohod; precision assembly; basing; geometric accuracy.

Создание новых типов машин ставит новые научно-технические задачи как в направлениях их проектирования, так и в не менее важных вопросах разработки технологий производства. Новый вид щитового проходческого агрегата — геоход относится к принципиально новому типу машин, в связи с чем конструкторские и опытно-технологические разработки в данном направлении сопряжены с рядом трудностей, обусловленными [5]:

- низкой унификацией составных частей машины;
- наличием уникальных особенностей или сочетания особенностей конструкции машины;
- отсутствием предприятий, чьи производственные процессы ориентированы на изготовление таких машин;
- сложностью оценки технико-экономической эффективности тех или иных технологических решений в связи с отсутствием практики выполнения специфичных технологических операций, в особенности связанных со сборкой, контролем и регулировкой составных частей машины.

Конструкция геохода содержит ряд крупногабаритных корпусных изделий: стабилизирующая секция, головная секция и корпуса модуля сопряжения [3]. Точность оболочек корпусов задана требованием цилиндричности, как показано на рис. 1.

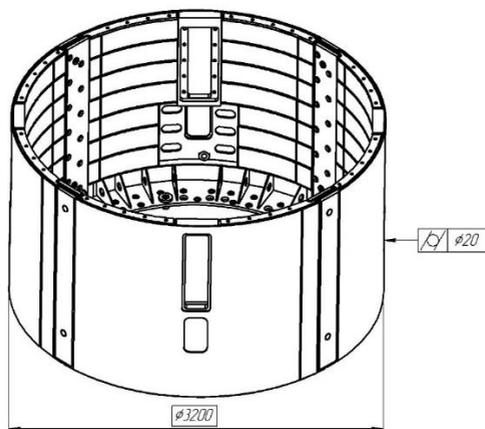


Рисунок 1. Требования к геометрической точности оболочек

Технологически точность формируется точностью оболочек отдельных секторов и их взаимным расположением при сборке [6]. При этом для формирования точности оболочек могут быть использованы следующие мероприятия [4]:

1. Мероприятие «А. Выверка шпангоутов по листу оболочки» заключается в том, что форма оболочки сектора определяется формой листа, по которому ориентируются шпангоуты, а возникающий зазор заправляется при сварке сектора.

2. Мероприятие «В. Натягивание листа на шпангоуты» заключается в том, что форма оболочки сектора определяется формой и размещением шпангоутов, по которым ориентируется и в соответствии с которыми деформируется лист.

3. Мероприятие «С. Сборка без корректировки радиусов» заключается в том, что при сборке сектора ориентируются таким образом, чтобы поверхности оболочек секторов выстроились в одну цилиндрическую поверхность с номинальным радиусом секторов. При этом преобладающим фактором, определяющим форму оболочки секции будет являться форма секторов.

4. Мероприятие «D. Сборка с корректировкой радиусов» заключается в том, что при сборке сектора ориентируются таким образом, чтобы поверхности оболочек секторов лежали внутри поля допуска. При этом в сечении поверхность секции будет являться криволинейным многоугольником.

5. Мероприятие «Е. Обеспечение формы механической обработкой разъемов» заключается в том, что разъемы секторов, в том числе и отверстия под штифты, полностью обеспечивают взаимное базирование секторов при сборке за счет точности их механической обработки.

6. Мероприятие «F. Обеспечение формы позиционированием секторов при сборке» заключается в том, что в процессе сборки сектора взаимно ориентируют по поверхностям оболочек секторов независимо от разъемов. Замки разъемов могут в таком случае ввариваться в конструкцию «по месту».

Граф мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек приведен на рис. 2. Данный граф позволяет синтезировать варианты технологии изготовления корпусных изделий геохода. Всего возможны восемь различных вариантов сочетаний мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек: «ACE», «ACF», «ADE», «ADF», «BCE», «BCF», «BDE», «BDF» [2; 7].

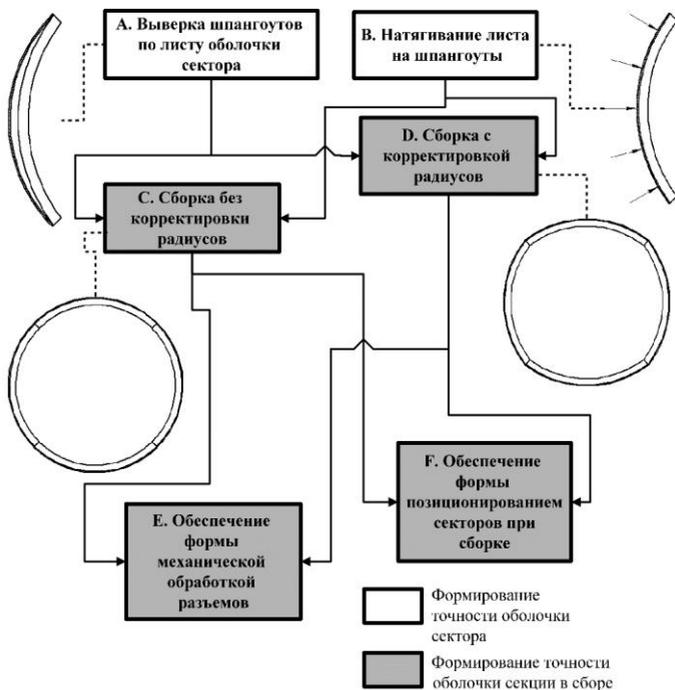


Рисунок 2. Граф мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек

Выбор того или иного варианта должен учитывать сочетания достоинств и недостатков каждого из мероприятий, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Достоинства и недостатки мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек

Мероприятие	Достоинства	Недостатки
«А. Проверка шпангоутов по листу оболочки»	Не требуются сложные приспособления для взаимной ориентации шпангоутов. Лист приваривается в релаксированном состоянии	Недостаточная жесткость листа. Возможен повышенный расход сварочных материалов для заполнения зазоров. Сложность получения высокой точности формы листа, а соответственно и секции

«В. Натягивание листа на шпангоуты»	Возможность обеспечения высокой точности шпангоутов, а соответственно и секции. Возможность обеспечения удобного пространственного расположения сварных швов	Требуется сложное приспособление для взаимной ориентации шпангоутов. Лист приваривается в напряженном состоянии, что может вызвать коробления конструкции
«С. Сборка без корректировки радиусов»	Относительная простота выверки секторов при сборке или механической обработке. Отсутствие огранки поверхности оболочки.	Невозможность исправления неточностей, возникших при изготовлении секторов.
«D. Сборка с корректировкой радиусов»	Возможность исправления неточностей, возникших при изготовлении секторов.	Сложность выверки секторов при сборке или механической обработке.
«Е. Обеспечение формы механической обработкой разъемов»	Высокий уровень взаимозаменяемости. Снижение трудоемкости процесса сборки.	Высокие требования к точности обработки, потребность в точном крупногабаритном оборудовании. Требуется наличие надежных баз и достаточная жесткость конструкции сектора.
«F. Обеспечение формы позиционированием секторов при сборке»	Гарантированная собираемость секции	Высокая трудоемкость сборки и большой расход сварочных материалов. Отсутствие взаимозаменяемости секторов.

Среди указанных восьми вариантов сочетаний мероприятий по обеспечению геометрической точности оболочек особый интерес представляют вариант «ADF», а также варианты «ADE» и «ACE». Это связано с тем, что вариант «ADF» обладает крайне важными в условиях опытного производства преимуществами: возможностью исправления неточностей и гарантированной собираемостью. Варианты «ADE» и «ACE» позволяют обеспечивать собираемость для конструкций, в которых вваривание замков «по месту» невозможно (корпуса модулей сопряжения) [1].

Результаты:

- разработан граф технологических мероприятий по обеспечению точности оболочек корпусных изделий геохода, позволяющий выполнять синтез различных вариантов технологий изготовления таких изделий геохода, как головная секция, стабилизирующая секция, корпуса модуля сопряжения, ротор погрузочного устройства;

- разработана методика обеспечения точности оболочек корпусных изделий их позиционированием при сборке
- выполнен анализ методов обеспечения собираемости корпусных изделий геохода, позволяющий выполнить выбор того или иного метода обеспечения собираемости в зависимости от конструкции изделия и условий производства.

Список литературы:

1. Аксенов В.В., Вальтер А.В., Лагунов С.Е. Настройка положения опор методом триангуляции при сборке секций геохода // Технологии и материалы. — 2015. — № 1. — С. 31—36.
2. Аксенов В.В., Вальтер А.В., Бегляков В.Ю. Обеспечение геометрической точности оболочки при сборке секций геохода // Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты). — 2014. — № 4 (65). — С. 19—28.
3. Аксенов В.В., Вальтер А.В. Специфика геохода как предмета производства // Научное обозрение. — 2014. — Vol. 8, — Ч. 3. — Р. 945—950.
4. Колганов И.М., Филиппов В.В. Проектирование приспособлений, прочностные расчеты, расчет точности сборки. Ульяновск: УлГТУ, 2000. — 99 с.
5. Петрушин С.И., Губайдулина Р.Х. Организация жизненного цикла изделий машиностроения: монография. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. — 200 с.
6. Радзевич С.П. Формообразование поверхностей деталей (Основы теории). Киев: Растан, 2001. — 592 с.
7. Walter A.V., Aksenov V.V. Determining deviations in geometry of the geokhod shells // Applied Mechanics and Materials. — 2015. — Vol. 2017. — P. 439—444.

**АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ
В ПРОЦЕССЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ
КАТАНИЯ КОЛЁС
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Жуков Евгений Михайлович

*канд. техн. наук, профессор кафедры технологии машиностроения
Белгородского государственного технологического университета*

им. В.Г. Шухова,

РФ, г. Белгород

E-mail: Russia-Wolf@yandex.ru

Шапвалов Павел Андреевич

*студент кафедры технологии машиностроения Белгородского
государственного технологического университета им. В.Г. Шухова,*

РФ, г. Белгород

Демин Александр Сергеевич

*студент кафедры технологии машиностроения Белгородского
государственного технологического университета им. В.Г. Шухова,*

РФ, г. Белгород

ALGORITHM FOR EQUIPMENT MANAGEMENT IN THE RECOVERY PROCESS OF THE ROLLING SURFACE WHEEL RAIL TRANSPORT

Zhukov Evgeniy

*candidate of Engineering Sciences, Professor at the Department
of Manufacturing engineering Belgorod State Technological University
named after V.G. Shukhov,
Russia, Belgorod*

Shapovalov Pavel

*manufacturing engineering department student,
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov,
Russia, Belgorod*

Demin Alexander

*manufacturing engineering department student,
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov,
Russia, Belgorod*

*Исследования выполнены в рамках гранта Проект ПСР № 2011-
ПП-146 договор № А-7/14 от 10.04.2014 г.*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен вопрос структуры управления мехатронными инструментальными модулями. Авторы статьи предлагают использовать анализ строк программы или массива данных для описания профиля железнодорожного колеса.

ABSTRACT

The problem of the article is the control structure of mechatronic instrumental modules. The article authors suggest to use program string or data analysis to describe railroad wheel profile.

Ключевые слова: технология восстановления; анализ строк; блок-схема алгоритма, мехатронный модуль, управление.

Keywords: remanufacturing technique; program string analysis; control flowchart, mechatronic modules, control.

Автоматизированное оборудование широко используется в ремонтных производствах различных отраслей промышленности —

это позволяет эффективно функционировать современным экономическим структурам предприятий.

В настоящий момент времени технология восстановления поверхностей катания колёс подвижного состава железнодорожного транспорта включает в себя следующие процессы: демонтаж колеса; определение величины дефектов колеса; наплавка изношенной поверхности; восстановление поверхности катания колеса механической обработкой.

Использование программного оборудования для выполнения операции механической обработки затруднено [1] в связи с тем, что величина наплавляемого слоя материала изменяется в пределах 1...9 мм. В силу данных обстоятельств все операции выполняются вручную, а механическая обработка — на специальном токарном оборудовании, также с применением ручного труда.

Анализ строк программы или массива данных показывает, что для известного профиля достаточно массива строк из четырёх полей, описывающих движение [2]. Но возможна ситуация, когда вводится ранее неизвестный профиль, и в этом случае необходимо добавить ещё один элемент в строку команды — направление интерполяции: 0 — по часовой стрелке; 1 — против часовой стрелки. Таким образом, появляется возможность описания профиля при вводе — дополнительный профиль возможно ввести в диалоговом режиме и сохранить в памяти системы управления [3]. Сама процедура обработки, или управления приводами оборудования выполняется следующим образом [4].

После генерации программа сохраняется в памяти системы и вызывается при её пуске. Определяется количество строк программы и выполняется их последовательность по схеме: назначить подачу, заданную первым элементом строки; выбрать процедуру линейной интерполяции, если второй элемент строки 0, иначе второй элемент — радиус круговой интерполяции; вызвать процедуру соответствующей интерполяции, передав в неё координаты точки, заданные третьим и четвёртым элементом строки. Блок-схема алгоритма управления с дополнительным (пятым) полем в строке, представлена на рисунке 1. Практически блок-схема управления оборудованием может быть реализована с использованием различных аппаратных средств и языков программирования высокого уровня [5].

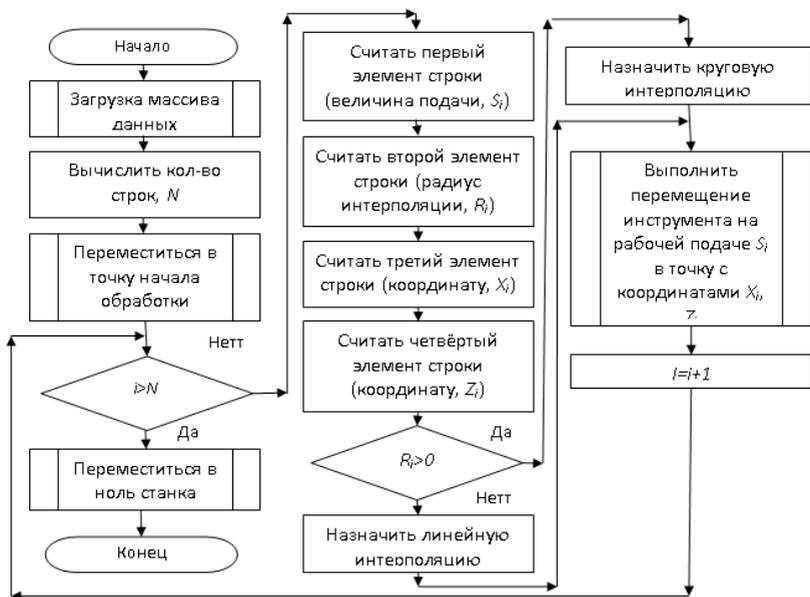


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма управления оборудованием

Данные о полученных поверхностях или профилях хранятся в библиотеке системы и вызываются оператором перед началом обработки. Они выводятся на дисплей в виде маски, с которой сравнивается реальный профиль, на основании результатов этих сравнений назначается глубина резания, количество проходов, подача (частота вращения шпинделя вычисляется вручную), формируется траектория. Режимы обработки, т. е. величины продольных и поперечных подач назначаются на основании данных экспериментальных исследований. Оптимальные их значения могут быть назначены автоматическими в зависимости от установленной частоты вращения шпинделя, при этом система может рекомендовать оператору установить частоту вращения шпинделя в рекомендуемом диапазоне, а уже значения подач назначить оптимальными, подобные процедуры неоднократно описаны в литературе.

Изношенная поверхность колеса наплавляется, толщина и однородность полученного припуска могут варьироваться в заданных пределах [2, с. 95], поэтому процесс механической обработки следует адаптировать к полученному припуску. Неоднородность припуска компенсируется изменением в процессе его съема величины подачи,

для этого в системе предусмотрен датчик, регистрирующий мощность, затрачиваемую на снятие припуска (ДМ). Следовательно, при назначении величины подачи необходимо ориентироваться на ее максимальное значение, а затем при появлении неоднородностей уменьшить ее значение. Оборудование оснащается двумя приводами — продольной и поперечной подачи, или приводом по координате Z и приводом по координате X, являющимися, согласно схеме получения графического изображения, соответственно координатами X и Y. Изменение координаты X (оборудования) вызывает изменение глубины резания, т. е. высоты профиля, что не приемлемо, следовательно, управляемой остается подача по координате Z.

Список литературы:

1. Рыбак Л.А. Исследование точности обработки на станках с параллельной кинематикой с учетом смещений приводных механизмов и силы /Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Жуков Е.М.// Технология машиностроения. — 2012. — № 12. — С. 25—28.
2. Чепчуров М.С. Обработка деталей с неравномерным по структуре материалом /Чепчуров М.С.// Технология машиностроения. — 2008. — № 10. — С. 12—14.
3. Чепчуров М.С. Структурная схема управления приводами технологического комплекса/Чепчуров М.С., Жуков Е.М., Тюрин А.В.//Технические науки — от теории к практике. — 2013. — № 29. — С. 85—92.
4. Чепчуров М.С. Модернизация токарных автоматов продольного сечения с использованием мехатронных модулей /Чепчуров М.С., Тюрин А.В.// Ремонт, восстановление, модернизация. — 2012. — № 7. — С. 10—13.
5. Чепчуров М.С. Технологические системы на базе автоматов продольного течения с использованием модульной компоновки / Чепчуров М.С., Тюрин А.В. //Технология машиностроения. — 2013. — № 7. — С. 64—69.

СЕКЦИЯ 3.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАБОЧИЙ РЕЖИМ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СОЛНЕЧНОЙ СТАНЦИИ

Джумаев Аганияз Ягшиевич

*канд. физ.-мат. наук, проректор по научной работе,
Государственный энергетический институт Туркменистана,
Республика Туркменистан, г. Мары
E-mail: A.JUMAYEV_tm@mail.ru*

THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF TEMPERATURE ON OPERATING CONDITIONS PHOTO-ELECTRIC SOLAR STATION

Aganiyaz Jumayev

*cand. Sci. Sciences, PhD,
Vice-Rector State energy institute of Turkmenistan,
Republic of Turkmenistan, Mary*

АННОТАЦИЯ

В работе исследуется изменение эффективности использования солнечной энергии при условии жаркого климата Туркменистана. Проведено исследование влияния температуры на режим работы фотоэлектрической солнечной станции с мощностью 2 кВт построенной в Государственном энергетическом институте Туркменистана. Получены изменения энергетических параметров солнечной станции при учете климатических особенностей Туркменистана.

ABSTRACT

This research is about efficiency change of the solar energy usage of Turkmenistan. This research is conducted at temperature influence on work

conditions of the photoelectric solar station with capacity of 2 kW built in The State Energy Institute of Turkmenistan. Considered climatic conditions of Turkmenistan, energy parameter changes of solar station are derived.

Ключевые слова: фотоэлектрическая солнечная станция; температура; мощность; эффективность.

Keywords: photoelectric solar station; temperature; capacity; efficiency.

Перспективы использование солнечной энергии в Туркменистане является одной из ключевых тем, развития альтернативной энергетики. Использование солнечной энергии, возможности создания крупномасштабных производств для этой перспективной отрасли требует решение множество фундаментальных научных проблем и прикладных задач. Повышение эффективности использования фотоэлектрических солнечных станций, является весьма актуальной проблемой, решение которой позволит улучшить технико-экономические характеристики солнечного энергетического оборудования, оптимизировать его энергетические параметры и режимы работы с учетом изменяющейся нагрузки и энергии солнечного излучения.

В условиях Туркменистана эффективность практического использования солнечной энергии во многом зависит от того, насколько точно при проектных разработках были учтены закономерности изменения солнечной радиации в месте предполагаемой эксплуатации фотоэлектрической солнечной станции.

Хотя Туркменистан располагает огромными возможностями для широкого использования возобновляемых источников энергии, в силу низкой стоимости электроэнергии для потребителей, стоимость электроэнергии получаемой от фотоэлектрических солнечных станций, в большинстве случаев превышает стоимость электроэнергии, получаемой традиционными способами. Климатические условия и низкий коэффициент полезного действия (КПД) фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) приводит повышения стоимости электроэнергии вырабатываемой солнечной станцией. Кроме этого, отсутствие солнечного излучения в ночные часы, и не устойчивый характер интенсивности солнечного излучения в дневное время, требует аккумулировать поступающую электроэнергию, что также повышает ее стоимость.

В Туркменистане, расположенной в зоне пустынь, климат резко континентальный, жаркий и сухой, интенсивность солнечного излучения по сезонам сильно отличается. Снижения стоимости

электроэнергии производимой фотоэлектрическими солнечными станциями предполагает уменьшение площади ФЭП, для этого необходимо повысить КПД. При эксплуатации солнечных станций увеличение КПД фотоэлектрических преобразователей приводит к повышению их стоимости, следовательно снижение стоимости производимой электроэнергии будет незначительно, и в Туркменистане по сравнению дешевой сетевой электроэнергией будет оставаться все еще выше стоимости электроэнергии вырабатываемой традиционным способом [1].

Использование концентраторов солнечного излучения и систем слежения за Солнцем может снизить стоимость производимой электроэнергии фотоэлектрической станцией. Положительный эффект при этом достигается не только за счет увеличения производимой мощности фотоэлектрических преобразователей, но и за счет увеличения производимой электроэнергии за равное дневное время.

На практике применение концентраторов солнечного излучения встречается с несколькими противоречиями. С повышением коэффициента концентрации увеличивается интенсивность солнечного излучения на поверхности фотоэлектрического преобразователя, что приводит к увеличению температуры поверхности ФЭП и соответственно уменьшается его КПД. А в условиях Туркменистана так в обычных состояниях ФЭП нагреваются до очень высоких температур. С точки зрения теории это противоречие может быть разрешено путем отвода теплоты, что может привести даже некоторому дополнительному эффекту. Эксплуатация фотоэлектрической солнечной станции показала, на практике это пока неосуществимо, так как недостаточно исследованы не только устройство отвода теплоты от батарей фотоэлектрических преобразователей, но и отсутствует и научно обоснованные зависимости КПД ФЭП от температуры, а также зависимости температуры под солнечной панелью от его параметров и характеристик солнечного излучения.

Устройство слежения за солнцем позволяет повысить эффективность использования солнечной станции в течении светового дня. Нами было сконструировано устройство слежения за солнцем и проведены исследования, которые показали, что коэффициент использования энергии солнечного излучения увеличивается в 1,4 раза в зимние месяцы и в 1,9 раза в летние [4; 5]. Количество электрической энергии производимой этой установкой в течении одного дня при фиксированном и следящем режиме соответственно равны 3,68 Вт/ч и 7,22 Вт/ч. Практически применение системы слежения в свою очередь ведет к увеличению потребления электроэнергии

на ее привод. А это приводит к снижению эффективности использования солнечной электростанции для маломощных потребителей. Кроме этого требуемая точность слежения взаимосвязана с типом и конструкцией концентратора. При этом, необходимая точность слежения определяется параметрами электрической нагрузки. Все эти весьма сложные процессы еще достаточно не исследованы, что не позволяет получать максимальный эффект.

В работе [2] исследовано влияние температуры на энергетические характеристики солнечных панелей в различных условиях, а также использованы наиболее распространенные и надежные модели, позволяющие определить температуру поверхности солнечной панели в зависимости от температуры окружающей среды.

Исследование проводилось в фотоэлектрической солнечной станции с мощностью 2 кВт построенной в Государственном энергетическом институте Туркменистана, состоящая из 16 фотоэлектрических солнечных панелей на 130 Вт. Фотоэлектрическая солнечная станция, кроме фотопреобразователя-солнечные панели, содержит 8 аккумуляторных батарей на 200 А/ч, контроллер солнечной батареи и инвертор, обеспечивающий преобразование постоянного низковольтного тока от аккумуляторов и фотопреобразователей к бытовому или промышленному стандарту. Проведены измерение температуры поверхности солнечных панелей в течении солнечного дня в разные сезоны года при различных нагрузках. Измерение проводилось в последовательно соединенных 4 фотоэлектрических панелях при различных нагрузках.

Используя зависимость температуры поверхности солнечной панели от температуры окружающей среды

$$T_{pi} = T_{возд} + E_i/800 (T_{н.экс} - 20^{\circ}C)$$

где: T_{pi} — температура поверхности солнечной панели, градус С,

E_i — приход солнечного излучения,

$T_{возд}$ — температура окружающей среды в расчетной точке, градус С,

$T_{н.экс}$ — нормальная температура эксплуатации солнечной панели, было вычислено температура поверхности солнечной панели для конкретного солнечного дня определенного месяца. При этом приход солнечного излучения для г. Мары были взяты из базы данных Национального агентства по аэронавтике и исследованию космического пространства США NASA SSE (NASA Surface meteorology and Solar Energy) [3], а в качестве температура окружающей среды в расчетной точке были взяты измеренная температура воздуха

под солнечной панели. Результаты расчетов и измеренные температуры поверхности солнечной панели и температуры воздуха под солнечной панелью представлены на рисунке 1. На рисунке 2 представлены измеренные температуры поверхности солнечной панели в различных климатических условиях. При этом КПД солнечной панели определяется согласно зависимости:

$$\eta_{pi} = \eta_0 (1 - 0,0045 \cdot (T_{pi} - 25))$$

где: η_{pi} — КПД солнечной панели, %,

η_0 — КПД солнечной панели при температуре 25 °С, %,

T_{pi} — температура поверхности солнечной панели, °С.

На рисунке 1 представлено изменение температуры солнечной панели в зависимости от солнечной радиации и температуры окружающей среды полученными прямым измерением на поверхности солнечной панели и вычисленными по формуле для T_{pi} , также показано изменение температуры воздуха под солнечной панелью в течении солнечного дня определенного месяца. При этом измеренные и вычисленные значения температуры поверхности солнечной панели сильно отличаются утренние и вечерние время и приближаются в часы максимальной выработки энергии солнечной панели. Измеренные значения температуры поверхности солнечной панели показали, что в солнечные дни зимнее время температура поверхности достигает до 40 °С, а в летнее время до 70 °С. Как видно из рисунка 3 КПД солнечной панели полученный на основании измеренных значений температуры поверхности солнечной панели и из расчетных значений температуры поверхности приблизительно совпадает.

График изменения КПД солнечной панели фотоэлектрической панели полученный в течении солнечного дня в разные времена года показан на рисунке 4. Результаты показали, что сезонные изменения погоды при солнечной погоде влияет на энергетические параметры фотоэлектрической станции, при этом температура панелей в летнее время нагреваются до температуры 70° С и выше. Полученные данные показали, что КПД солнечной панели в жаркое время в течении года снижается на 8—21 %. Зимой солнечный панель нагревается до температуры 40 °С, при этом КПД фотоэлектрической солнечной станции снижается на 7—8 %, а летом температура поверхности достигает до 70° С при КПД уменьшается на 20—21 %.

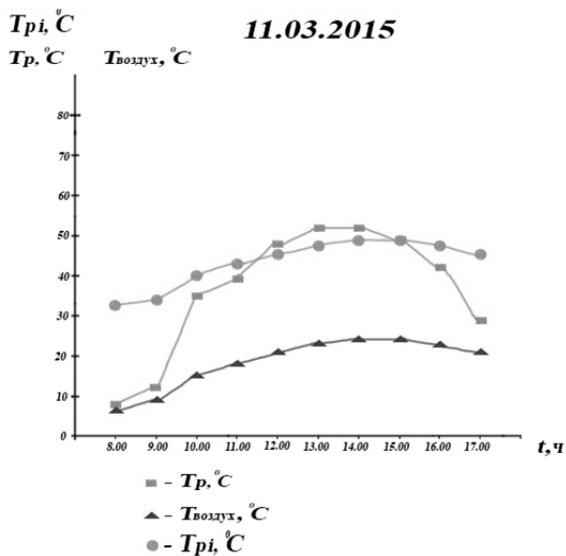


Рисунок 1. Расчетные значения и измеренные температуры поверхности солнечной панели и температуры воздуха подсолнечной панели

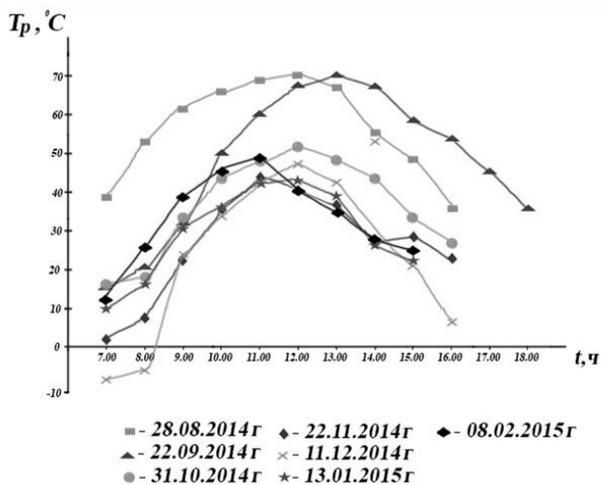


Рисунок 2. Полученные в результате исследований значения температуры поверхности солнечной панели в различных климатических условиях

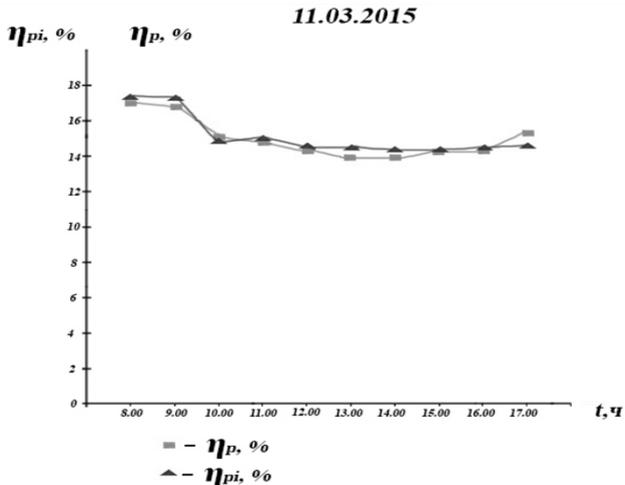


Рисунок 3. КПД солнечной панели полученный на основании измеренных значений температуры поверхности солнечной панели и из расчетных значений температуры поверхности

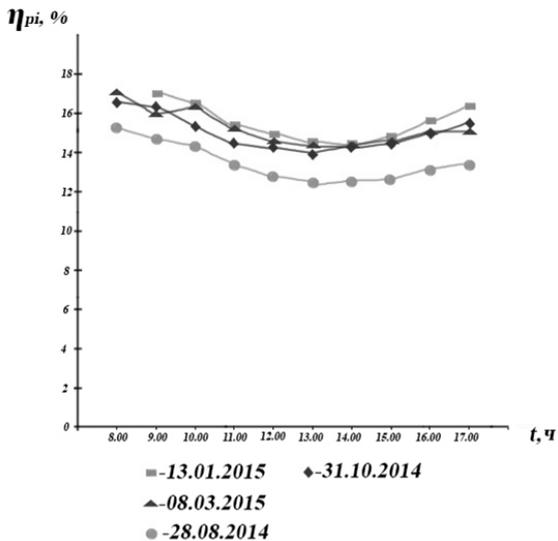


Рисунок 4. КПД фотоэлектрической панели полученный в течении солнечного дня в разные времена года

Результаты исследования и полученные данные могут быть использованы для разработки дорожной карты развития солнечной энергетики в Туркменистане, в частности для определения места для построения фотоэлектрической солнечной станции большой мощности, составления бизнес-модели для этой станции и для определения местного производственного потенциала.

Список литературы:

1. Стребков Д.С., Пенджиев А.М., Мамедсахатов Б.Д. Развитие солнечной энергетики в Туркменистане. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. — 496 с.
2. Ёе Вин. Виссарионов В.И. Исследование влияния температуры характеристики фотоэлектрических преобразователей. // Научно-техническое творчество молодежи — путь к обществу, основанному на знаниях: Москва, ВВЦ, 2012. — 486—488 с.
3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://wrdc.mgo.rssi.ru/>, <http://eosweb.lars.nasa.gov/sse/>.
4. Jumayev A., Sariyev K. Research of the optimum operating mode of photoelectric solar station under the conditions of Turkmenistan. The 9th International Conference on Electrical and Control Technologies, May 8—9, 2014, Kaunas, Lithuania. Proceedings of the 9th International Conference on Electrical and Control Technologies ECT-2014, — p. 154—156.
5. Saryýew K. Türkmenistanyň şertlerinde gün fotoelektrik gurluşlarynyň energetiki häsiýetnamalarynyň derňewi. // Türkmenistanda ylym we tehnika, 2014, № 2.

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Товмасын Маргарит Арменовна

аспирант НИТУ «МИСиС»,

РФ, г. Москва

E-mail: i_margarit@yandex.ru

MODERN RESEARCH METHODS OF GEOMETRICAL PARAMETERS IN THE PRODUCTION OF HIGH- STRENGTH WELDED LARGE-DIAMETER PIPES

Margarit Tovmasyan

*PhD student Moscow Institute of Steel and Alloys,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

Для формовки высокопрочных толстостенных стальных магистральных труб требуется новый ориентир, так как имеют более высокий коэффициент пружинения и усилия деформирования, чем у обычных тонкостенных материалов. В данной статье представлена двухмерная численная модель формовки труб и экспериментальные исследования с использованием неконтактных методов измерений.

ABSTRACT

New guideline is required in forming high strength steel line pipes since springback is quite higher and deforming force than that of the conventional thin-walled materials. This paper presents the numerical simulation two-

dimensional models and experimental research with using non-contact methods of measurement.

Ключевые слова: электросварные трубы большого диаметра; математическое моделирование; формовка; метод фотограмметрии; 3D лазерный сканер.

Keywords: large-diameter pipe; deformation processes; mathematical simulation; forming; photographic-survey measurements; 3D laser scanner.

Возрастающая конкуренция в области труб большого диаметра требует от производителей постоянного улучшения качества и расширения сортамента продукции. Современные компьютерные технологии могут оказать существенную помощь в принятии необходимых технологических решений высокоточного анализа процессов деформирования металла, реализуемые для практического применения в виде компьютерных и аналитических систем

Для исследования формоизменения трубной заготовки с целью совершенствования технологии формовки, компьютерные системы, применяются как для численного моделирования [1], так и для экспериментальных исследований [2; 3].

Моделирование процесса формовки труб большого диаметра по схеме JCOE методом конечных элементов выполнили в среде Deform 2D.

Работа в программном комплексе DEFORM состоит из трех этапов:

- Подготовка данных в Препроцессоре
- Моделирование процесса (расчет)
- Обработка результатов в Постпроцессоре.

Подготовка данных в Препроцессоре включает в себя: определение типа объекта, определение геометрии, создание сетки, назначается материал, граничные условия и условия движения.

Для математического моделирования процесса упруго-пластического деформирования стальной заготовки применялись основные соотношения теории пластического течения упрочняющегося материала. Расчеты проводились с использованием билинейной аппроксимации диаграммы деформирования материала [2].

Процесс подгибки продольных кромок листов при изготовлении труб большого диаметра подразделяется на два основных последовательных этапа: этап 1 — подгибка продольных кромок исходного листа (силовое воздействие); этап 2 — распружинивание после подгибки кромок трубной заготовки (разгрузка).

Так как моделирование проводили в условиях плоской деформации, т. е. длину при расчете не учитывали. Результатом расчета является трубная заготовка, поперечное сечение листа разбитое на 12 элементов по толщине листа, смоделированная за один шаг и в два этапа: при нагрузке (рис. 1) и разгрузке (рис. 2).



Рисунок 1. Общий вид процесса при подгибке кромок (нагрузка)



Рисунок 2. Общий вид процесса после подгибки кромок (разгрузка)

Численный анализ формовки проводился при плоскодеформированной постановке относительно плоскости YZ . Так как численный анализ операций подгибки кромок и пошаговой формовки проводился в едином решателе DEFORM 2D в файле 813x39.DB, характеристики физико-механических свойств материала, расчетная сетка, типы элементов заготовки оставались идентичными характеристикам. В расчетной схеме было реализовано перемещение листа относительно неподвижного инструмента, с помощью манипулятора. На рис. 3, 4 представлена форма, положение и распределение интенсивности напряжений в трубной заготовке на этапе нагрузки и разгрузки для первого шага.

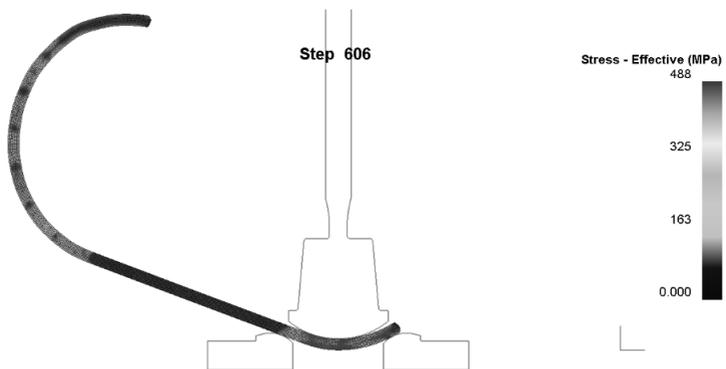


Рисунок 3. Общий вид процесса при шаговой формовке (нагрузка)

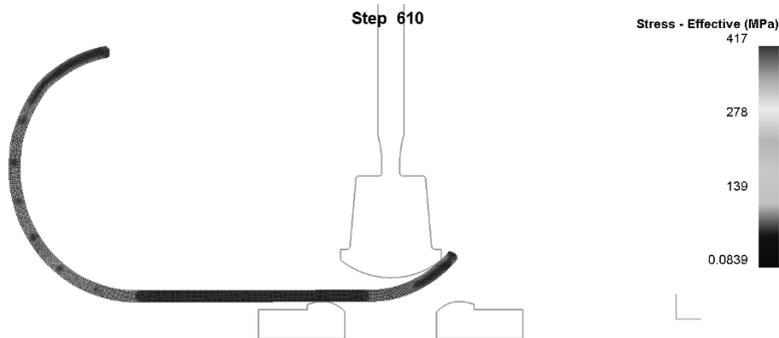


Рисунок 4. Общий вид процесса при шаговой формовке (нагрузка)

Для подтверждения результата моделирования, процесса подгибки кромок при нагрузке рассмотрим величину износа пуансона полученной по результатам сканирования 3D лазерным сканером, представленная на рис. 5, где поверхность окрашенная синим цветом имеет максимальный износ. Крайние участки при нагрузке контактируют с заготовкой (см. рис. 6а), т. е. между ними возникает трение, которое приводит к износу инструмента. На средней поверхности контактные участки либо малы, либо отсутствуют.

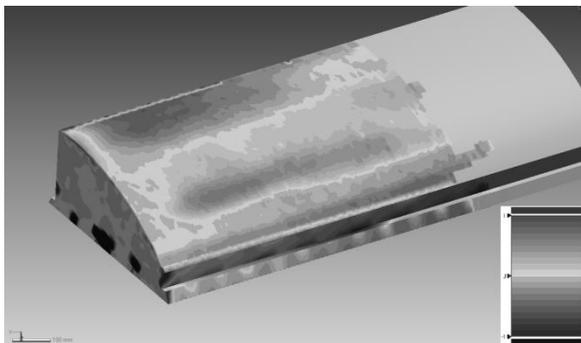


Рисунок 5. Величина износа пуансона по результатам сканирования

Выводы:

При исследовании формоизменения трубной заготовки использовали следующие современные методы:

- математическое исследование в программном комплексе DEFORM. Математическая модель позволяет предсказывать деформацию заготовки в зависимости от их механических свойств и приложенных сил, также позволяет проводить численные эксперименты по формоизменению заготовки и определению ограничений по усилию деформирования.
- Фотограмметрии для определения координаты контура заготовки на всех этапах формоизменения, что необходимо, при анализе деформаций и перемещений заготовки при различных деформационных процессах, при верификации методик расчета формоизменения трубной заготовки, при разработке режимов формоизменения трубной заготовки;
- 3D лазерное сканирование для получения трехмерной модели и чертежи изделий со сложной геометрией.

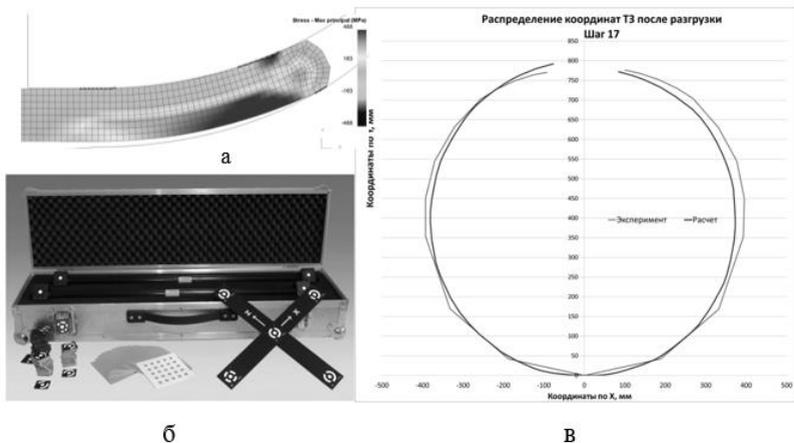


Рисунок 6. Методы экспериментального исследования:
а — математическая модель формовки прикромочного участка;
б — оборудование системы фотограмметрии; в — координаты
точек заготовки после формовки по всей ширине

Список литературы:

1. Самусев С.В., М.А. Товмасын. Математическое и физическое моделирование процесса шаговой формовки по схеме JCOE на лабораторной машине ЦИЛ ИТЦ ОАО "ВМЗ" // Производство проката — № 11. — 2014. — С. 16—21.
2. Самусев С.В., М.А. Товмасын, О.С. Хлыбов. Математическое моделирование основных деформационных процессов линии 1420 при производстве труб большого диаметра // Инженерные системы: Труды Международного форума. Москва. Инжиниринговая компания "ТЕСИС". М.: МАКС Пресс, 2014 — 144—149 с.
3. Samusev S.V., M.A. Tovmasyan, O.S. Hlybov. Shaping of pipe blanks in the edge-bending press of the TESA 1420 pipe-electrowelding line//Steel in Translation. — 2014. — № 8. — С. 329—332.

СЕКЦИЯ 5.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

СОПРОТИВЛЕНИЕ ФИБРОЦЕНТОВ ДИНАМИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Ахмеднабиев Расул Магомедович

*канд. техн. наук, доцент Полтавского национального технического
университета имени Юрия Кондратюка,
Украина, г. Полтава
E-mail: arasul49@mail.ru*

Макаревич Виктория

*студент Полтавского национального технического университета
имени Юрия Кондратюка,
Украина, г. Полтава*

Билик Николай

*студент Полтавского национального технического университета
имени Юрия Кондратюка,
Украина, г. Полтава*

Карюк Николай

*студент Полтавского национального технического университета
имени Юрия Кондратюка,
Украина, г. Полтава*

Шевчук Андрей

*студент Полтавского национального технического университета
имени Юрия Кондратюка,
Украина, г. Полтава*

THE RESISTENCE OF FIBER REINFORCED CEMENT TO DINAMIC LOAD

Akhmednabi Rasul

*associate Professor of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk
University, Ukraine, Poltava*

Makarevich Victoria

*students of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Ukraine, Poltava*

Bilik Nikolai

*students of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Ukraine, Poltava*

Karyuk Nikolai

*students of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Ukraine, Poltava*

Andrey Shevchuk

*students of Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Ukraine, Poltava*

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты испытаний на динамические нагрузки цементного камня, армированного полипропиленовым волокном. Рассчитаны и построены в полулогарифмических координатах линии регрессии по средним точкам, линии верхней и нижней границ доверительного интервала для цементного камня и композиций, армированных полипропиленовыми волокнами.

ABSTRACT

The results of tests on the dynamic load of cement stone, reinforced with the polypropylene fibres. Designed and built in the n semi-logarithmic coordinates the regression line on the midpoint line of the upper and lower limits of the confidence interval for the cement stone and compositions reinforced with the polypropylene fibres.

Ключевые слова: цементный камень; полипропиленовое волокно; асимметрия цикла; частота нагружения.

Keywords: cement stone; polypropylene fiber; asymmetry cycle; loading frequency.

В процессе эксплуатации на конструкции дорожных сооружений действуют и динамические нагрузки. Поэтому стойкость конструкций против динамических нагрузок имеет важное значение.

Процесс разрушения материалов при повторных нагружениях обычно разбивают на три этапа: зарождение микротрещины, медленный рост ее до размера трещины Гриффитса, и наконец, быстрое распространение трещины до катастрофического разрушения [3]. Полагают, что большая часть жизни конструкции приходится на второй этап медленного роста трещины.

Э. Ву [3] при повторных нагружениях композитов предлагает учитывать три основных фактора: 1 — процесс вязкоупругого разрушения; 2 — историю роста трещины; 3 — локальное изменение материала вблизи кончика трещины. На основании концепции скачкообразного распространения трещины он сделал вывод, что суммарное приращение трещины увеличивает сопротивление росту результирующей трещины, и таким образом существует сильное влияние геометрии трещины на историю ее роста. Очевидно, важным аспектом разрушения при повторном нагружении композиционных материалов является локальное изменение свойств материала в окрестности кончика трещины.

В данной работе на повторные нагрузки испытывались образцы-призмы размерами 4x4x16 см, изготовленные из глиноземистого цемента наполненные полипропиленовыми волокнами диаметром 0,2 мм, длиной до 30 мм и объемным содержанием до 6 %. Испытания проводились на испытательной машине ГРМ-I. Серии образцов состояли из 15 штук, по три из которых испытывались для определения призмной прочности.

Исследования [1; 2; 4], проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что динамическая прочность бетона, армированного различными волокнами значительно выше прочности обычного бетона.

Испытания образцов проводились на четырех уровнях нагружения, которые принимались равными 0,9; 0,8; 0,7; 0,6 от разрушающей нагрузки, коэффициент асимметрии цикла напряжения $\rho_6 = 0,5$. Выбор частоты многократно повторного нагружения осуществлялся с учетом того, что в конструкциях величина низких частот 2—10 Гц составляет 95 %, и она принималась равной 10 Гц. На каждом уровне испытывались по три образца. Для сравнительной оценки наряду с исследуемыми композициями испытывались образцы чистого

цементного камня без волокон. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Результаты испытаний чеканочных композиций на выносливость

№ испытания	Уровень нагружения δ_{max}/R_{PP}	Количество циклов до разрушения n_i	$l_g n_i$
1	2	3	4
Цементный камень без волокон			
1	0,9	11220	4,05
2	0,9	14125	4,15
3	0,9	16598	4,22
4	0,8	47580	4,68
5	0,8	63096	4,8
6	0,8	56254	4,75
7	0,7	295121	5,47
8	0,7	363078	5,56
9	0,7	204174	5,31
10	0,6	2454110	6,39
11	0,6	1848820	6,19
12	0,6	2148260	6,25
Композиция состава 2-14			
1	0,9	10233	4,01
2	0,9	7079	3,85
3	0,9	7943	3,9
4	0,8	34673	4,54
5	0,8	56234	4,76
6	0,8	39811	4,6
7	0,7	251189	5,4
8	0,7	446684	5,65
9	0,7	331131	5,5
10	0,6	1584890	6,2
11	0,6	2630270	6,42
12	0,6	3801890	6,58
Композиция состава 2-30			
1	0,9	10000	4,0
2	0,9	7943	3,9
3	0,9	6309	3,8
4	0,8	38622	4,59
5	0,8	35704	4,52
6	0,8	49512	4,67

7	0,7	283250	5,45
8	0,7	417815	5,6
9	0,7	378332	5,55
10	0,6	1584890	6,2
11	0,6	1995260	6,37
12	0,6	3388440	6,63
Композиция состава 6-14			
1	0,9	1995	3,3
2	0,9	1585	3,2
3	0,9	2512	3,4
4	0,8	7943	3,9
5	0,8	15849	4,2
6	0,8	12589	4,1
7	0,7	251189	5,4
8	0,7	398107	5,6
9	0,7	630957	5,8
10	0,6	7943280	6,9
11	0,6	12589300	7,1
12	0,6	6309570	6,8

Примечание: Композиция 2–14 — объемное содержание волокна 2 %, длина волокна 14 мм

По результатам испытаний построены также линии регрессии, устанавливаемые уравнением регрессии

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = A + B l_g \bar{n} \quad (1)$$

где: A и B — коэффициенты, определяются по результатам испытаний;

\bar{n}_i — число циклов, соответствующие разрушению образца;

Коэффициенты A и B в уравнении (1) вычисляются по результатам испытаний, по выражению:

$$A = \bar{y} - B\bar{x} \text{ и } B = \overline{m_{xy}}/S_x^2 \quad (2)$$

где: \bar{y} , \bar{x} — среднее арифметические значения измеренных величин;

$\overline{m_{xy}}$ — корреляционный момент, вычисляется по формуле:

$$\overline{m_{xy}} = 1/(n - 1) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}); \quad (3)$$

где: S_x^2, S_y^2 — дисперсии переменных величин, вычисляемые по формулам:

$$S_x^2 = 1/(n-1) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2; S_y^2 = 1/(n-1) \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2; \quad (4)$$

n — число образцов, которые разрушились.

Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$r = \frac{m_{xy}}{S_x S_y}, \quad (5)$$

его величина должна находиться в диапазоне $-0,7 < r < 1,0$.

По результатам вычислений получаем уравнение регрессии для чистого цемента по средним точками

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,30 - 0,116 \log \bar{n} \quad (6)$$

Доверительную оценку коэффициента B линии регрессии (1) проводим по надежности оценки τ , равной 0,95, по формуле

$$B = \left(t \frac{S_y}{S_x} \right) \left(\sqrt{(1-r^2)(n-2)} \right) \pm B, \quad (7)$$

где: t — коэффициент Стьюдента при числе степеней свободы $k = \bar{n} - 2$ и надежности $\tau = 0,95$.

Вычисляя значение доверительных границ по формуле (7), получим уравнение линии регрессии верхней границы доверительного интервала для цементного камня без волокон в виде

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,30 - 0,081 l_g \bar{n} \quad (8)$$

и уравнения регрессии нижней границы доверительного интервала

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,30 - 0,144 l_g \bar{n} \quad (9)$$

по которым проводят оценку выносливости материалов.

Подобным образом были получены уравнения линии регрессии по средним точкам и гранам доверительных интервалов для композиций, которые приведены ниже.

Композиция 2—14

- уравнение линии регрессии по средним точкам

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,34 - 0,118 l_g \bar{n} \quad (10)$$

- уравнение линии регрессии верхней границы доверительного интервала

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,34 - 0,093 l_g \bar{n} \quad (11)$$

- уравнения регрессии нижней границы доверительного интервала

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,34 - 0,142 l_g \bar{n} \quad (12)$$

Композиция 6—14:

- уравнение линии регрессии по средним точкам

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,107 - 0,07 l_g \bar{n} \quad (13)$$

- уравнение линии регрессии верхней границы доверительного интервала

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,107 - 0,064 l_g \bar{n} \quad (14)$$

- уравнения регрессии нижней границы доверительного интервала

$$\frac{\delta_{max}}{R_{PP}} = 1,107 - 0,082 l_g \bar{n} \quad (15)$$

На рис. 1—3 показаны в полулогарифмических координатах линии регрессии по средним точкам, линии верхней и нижней границ доверительного интервала для цементного камня и композиций.

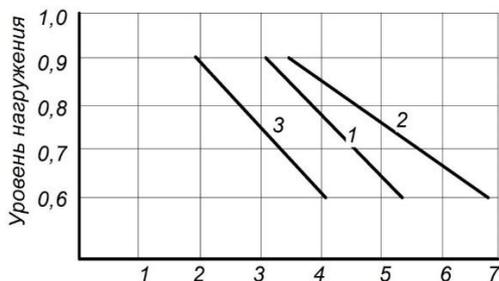


Рисунок 1. Линии регрессии по результатам испытаний на выносливость цементного камня без волокон: 1 — по средним точкам; 2 — нижней границы доверительного интервала; 3 — верхней границы доверительного интервала

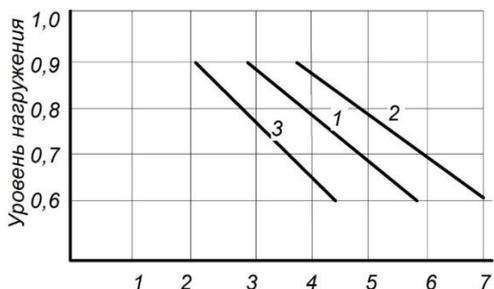


Рисунок 2. Линии регрессии по результатам испытаний на выносливость состав композиции 2—14: 1 — по средним точкам; 2 — нижней границы доверительного интервала; 3 — верхней границы доверительного интервала

Как видно из приведенных линий регрессии, с увеличением объемного содержания выносливость композиции увеличивается. Так, например, композиции с содержанием волокна 2 % длиной 14 мм имеют выносливость по средним значениям на базе испытаний $3 \cdot 10^6$ циклов, исчисленную в долях от призмочной прочности, равную 0,683, а при надежности оценки $\tau = 0,95$ на той же базе испытаний она составляет 0,517 (рис. 4). С увеличением объемного содержания волокна до 6 % при той же длине те же показатели составляют соответственно 0,693 и 0,537 (рис. 4)

Если сравнивать эти показатели для чистого цемента (рис. 4) и испытываемых композиций, заметим, что для чистого цемента они

составляют соответственно 0,615 и 0,39, что меньше на 10,1 и 24,4 % чем для композиции 2—14.

Повышение выносливости волокнистых композиционных материалов объясняется тем, что волокна вызывают локальные изменения свойств материала в окрестности трещин, в результате чего трещина распространяется скачкообразно. После образования трещины доля нагрузки, передаваемая на волокна, увеличивается. При кратковременной нагрузке в волокнах развиваются упругие деформации и волокна, окруженные со всех сторон цементным камнем, как бы демпфируют. Рост трещин при этом задерживается вследствие восприятия волокнами определенной части кратковременно приложенной нагрузки. Кроме того, как указывается в работе [1], с ростом длины трещины сопротивление ее распространению в волокнистых композиционных материалах увеличивается. Такой механизм вызывает множественное растрескивание матрицы, что, однако, не приводит к разрушению композита. Очевидно, при повышенных долях максимальных напряжений от призмной прочности процесс растрескивания матрицы усиливается. Матрица растрескивается на мелкие кусочки, что нарушает совместную работу ее с волокнами и приводит к развитию результирующей трещины.

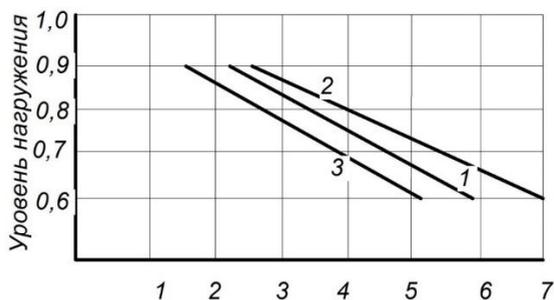


Рисунок 3. Линии регрессии выносливости для состава композиции 6—14: 1 — по средним точкам; 2 — верхней границы доверительного интервала; 3 — нижней границы доверительного интервала

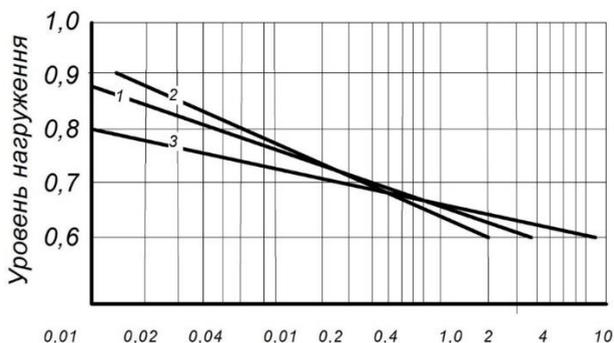


Рисунок 4. Зависимость между уровнем нагрузки и количеством циклов до разрушения: 1 — цемент без волокон; 2 — композиция 2—14; 3 — композиция 6—14. Число циклов $N=10^6$

С уменьшением отношения максимальных напряжений к призменной прочности процесс растрескивания матрицы снижается, уменьшается нагрузка на волокна, и они сохраняют упругие свойства и, как следствие, увеличивается вклад волокна в процесс торможения трещины. Поэтому с повышением объемного содержания волокна повышается выносливость композиции, что демонстрируется на рисунке 4.

Этот эффект становится очевидным при сравнении зависимостей между уровнями нагрузки и количеством циклов до разрушения, построенных в полулогарифмических координатах и представленных на рисунке 4.

Из приведенных данных видно, что в исследуемых композитах при высоких уровнях нагружения происходит быстрое разрушение матрицы и вклад волокна при этом незначительный. Однако с понижением уровня нагрузки выносливость композиции повышается. В образцах цементного камня без волокон образовавшаяся трещина получает дальнейшее развитие без помех, что приводит к разрушению образцов, хотя образования трещины происходит на поздней стадии.

Таким образом, испытания показывают, что исследуемые композиции при невысоких значениях уровня загрузки выносливее, чем образцы цементного камня.

Список литературы:

1. Аболиньш Д.С., Кравинскас В.К., Лагутина Г.Б. Мелкозернистый бетон, армированный обрезками проволоки. /Бетон и железобетон. — 1975, — № 5, — с. 27.

2. Бродский В.В. Сопротивление динамическим импульсным воздействиям предварительно напряженных бетонных элементов и железобетонных колонн./ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2001 г.
3. Ву. Э. Прочность и разрушение композитов. В кн.: Композиционные материалы, т. 5. М., Мир 1978. — с. 147.
4. Рузанов П.А. Математическое моделирование процессов динамического деформирования и разрушения бетонов в двумерной постановке. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 1999 г.

СИСТЕМА И МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ИНЖИНИРИНГА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Манжилевская Светлана Евгеньевна

*канд. техн. наук,
старший преподаватель кафедры организации строительства
Ростовского государственного строительного университета,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: oc41@bk.ru*

Евлоева Исмаи Ахметовна

*студент
Ростовского государственного строительного университета,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: oc41@bk.ru*

THE ROLE OF LINGUISTIC COMMUNICATION FOR IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACH TO THE STUDY OF ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL DISCIPLINE BUILDING INDUSTRY

Manzhilevskaya Svetlana

*Ph.D., Senior Lecturer Department of the organization of construction
Rostov State Construction University,
Russia, Rostov-on-Don*

Evloeva Ismat

*student of Rostov State Construction University,
Russia, Rostov-on-Don*

АННОТАЦИЯ

Рассматривается суть актуальных проблем организационного инжиниринга на основе построения различных моделей. Дается представление о важнейших моделях, применяемых в организации и управлении.

ABSTRACT

It is considered the actual problems of institutional engineering based on the construction of various models. It gives an idea of the most important models used in the organization and management.

Ключевые слова: проектирование; организация и управление; математические модели; инжиниринг.

Keywords: design; organization and management; mathematical models; engineering.

Автоматизированные системы организации, планирования, оценки, принятия решений при управлении сложными процессами и системами охватывают сегодня практически все отрасли жизнедеятельности человека, благодаря внедрению информационных технологий, совершенствования возможностей вычислительной техники [1]. Применение средств математического моделирования активно используется при проектировании строительных систем и процессов. Построение математической модели проектируемой системы — актуальная задача современного управления. Формирование подобной модели зависит от многих факторов, влияющих на конечный результат. Универсализм конечной математической модели системы предполагает возможность учета множества переменных, от которых

зависит вся жизнеспособность концепции проекта. Известно, что модель строительного производства — математическое описание взаимосвязей производственных процессов, которое отображает возможные реалистические параметры и характеристики организационных, технологических, экономических процессов в строительстве [2]. Объектами моделирования выступают организационные и информационные структуры, процессы производства и управления, комплексы строительных объектов и отдельные объекты.

Требования, предъявляемые к моделям строительного производства:

- адекватное отражение существенных черт объекта моделирования;
- отражение динамики строительного производства;
- устойчивость по отношению к неконституирующим изменениям объекта моделирования;
- простоты и удобства анализа системы [3].

Мы полагаем, что вопросы, связанные с построением математических, логико-смысловых и балансовых моделей, принципиальны и важны для решения ключевых проблем организации строительства.

Важной проблемой при решении модели математического программирования оказывается поиск плана реализации при минимуме затрат на выполнение заданного объема работ или получение максимального эффекта при ограниченных ресурсах. Что и является, собственно, экономической сущностью математической модели. Различая модели нелинейного и линейного программирования, определяют их характер, которые, в свою очередь, в зависимости от динамичности модели, делятся на статические и динамические.

Наиболее широкое применение в управлении строительным производством имеют модели динамического, нелинейного и линейного программирования.

Задача линейного программирования, в самом общем виде, формулируется как определение неотрицательного значения переменных x^* для i от 1 до m , удовлетворяющих системе линейных уравнений.

Общая задача нелинейного программирования описывается формулой:

$$\sum_{i=1}^n a_{ji} \times x_i \leq b_j$$

для j от 1 до m минимизирующей линейную функцию

$$L = \sum_{i=1}^n c_i \times x_i$$

Максимизировать (минимизировать) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $s_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_{12}$, ($i=1, 2, \dots, m$), ($i = 1, 2, \dots, m; x_i \geq 0$).

Основное функциональное уравнение модели:

$$f_N(x) - \max_{0 \leq y \leq x} R_N(x, y) = \max \{ g(y) + h(x-y) + f_{N-1}[ax \cdot y + b(x-y)] \}$$

где: $R_N(x, y)$ — общая отдача стратегии управления, принятой в процессе реализации плана, она зависит от первоначальных затрат y и числа этапов управления N ;

$g(y) + h(x-y)$ — отдача от первого этапа использования затрат (первоначальные затраты делятся на y и $(x-y)$ и рассматривается отдача от y — $g(y)$ и от $(x-y)$ — $h(x-y)$;

$f_{N-1}[ay + b(x-y)]$ — отдача от последующих $N-1$ этапов управления.

Методы математического программирования реализуются при решении ресурсных задач, т. е. при планировании или оптимизации распределения ресурсов строительного производства, как во времени, так и в пространстве, когда на них накладываются определенные ограничения. Это оказывается эффективным средством для решения таких задач строительства, как оптимальное распределение капиталовложений, транспортная задача, распределения материально-технических ресурсов, распределение трудовых ресурсов [4].

Математические методы решения задач распределения и анализа затрат позволяют создавать прогностический план распределения и учета расходов при проектировании строительства, что в свою очередь помогает эффективно координировать бизнес-план и учесть возможное пропорциональное соотношение затрат и потерь с вероятной прибылью. Комплексное применение математических моделей с другими формами расчета позволяет эффективно прогнозировать возможные затраты даже в условиях экономической неопределенности, в том числе и в долгосрочной перспективе.

Очевидно, что для решения таких задач значительную часть информации необходимо обрабатывать посредством вычислительной техники, что в свою очередь ставит перед проектировщиками ряд

других сложных задач по организации работы. В данном случае, речь идет об обработке смысловой информации, выраженной на естественном языке. Для решения этих задач применяют логико-смысловые модели. Построение модели осуществляется в несколько этапов. Первым является постановка задачи. Вторым этапом оказывается детерминация и анализ проблемной области экспертами. Для этого разрабатывается информационная карта формирования фонда проблем и предложений, заполняемая экспертом. Третий этап является непосредственным построением прогностической семантической модели. Построение такой модели осуществляется с использованием сетевого графа.

Логико-смысловая модель оказывается представлена в виде связанного неориентированного графа, где высказываниям соответствуют вершины, а ребра — смысловым связям между ними. Показатели графа используются для исследования логико-смысловой сети.

В СССР исследования по построению логико-смысловых моделей ведутся с первой половины 70-х годов, когда они были представлены в виде системы смыслового анализа информации, как инструментария подготовки и совершенствования комплексных решений с использованием ЭВМ для отраслевого и межотраслевого управления.

Методом логико-смыслового моделирования пользуются при формировании и оценке проектных решений (в том числе в области строительства); анализе и оптимизации организационных структур с учетом выполняемых работ.

Особенностью логико-смысловой модели является то, что она реперезентует явление или объект в форме, которая позволяет осуществить операциональный анализ отображаемого с позиции концептуальности. Логико-смысловые модели анализируют некоторую предметную область, определяемую совокупностью текстов на естественном языке. Процедура презентации таких текстов предусматривает взаимообусловленную систему высказываний, описывающих или концептуализирующих предметную область объекта, а также автоматизированное позиционирование и структурирование зон высказываний, определяемых тематическим единством. Автоматизация процесса семантического анализа информации позволяет снизить трудоемкость при подготовке комплексных решений, с высокой степенью достоверности определять изучаемую проблему во всей ее целостности.

Логико-смысловые модели применяются в ряде сфер организационно-управленческой деятельности, в том числе при планировании

тематики проектно-исследовательских работ. Представляя положения подготавливаемого решения и обосновывая их путем высказываний, позволяет, в форме логико-смысловой модели, выявить специфику анализируемого варианта решения и направления его доработки [5].

Эти модели предназначены для формирования принципиальных проектных решений, которые принимаются на ранних стадиях проектирования. Результаты логико-смыслового моделирования представляются в виде связанных текстов и графических схем. Данный метод предназначен и для использования в системах отработки комплексных решений, где он способен образовать ядро технологической системы подготовки текстов сложных целевых программ.

Метод логико-смыслового моделирования — конкретная форма технологии многомерных инструментов, то есть, системная, пространственная, иерархическая организация разнородных элементов. Это преодолеть стереотип одномерности при использовании традиционных форм при решении организационных и других задач. Пространственная и иерархическая организация информации методом логико-смыслового моделирования в дальнейшем способствует более эффективному применению основных схем, циклических процессов и сложных систем.

Следующим важнейшим методом является построение балансовой модели строительного производства. Балансовые модели используются для решения задач планирования и материально-технического снабжения. Балансовая модель опирается на пропорциональное соотношение наличия ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) и потребности в них. Балансовые модели, как и математические, можно классифицировать как статистические и динамические. Первые определяют состояние потребностей и наличия ресурсов на определенный период времени; вторые учитывают их сбалансированность с позиций длительности производственного цикла. Балансовый метод позволяет количественно измерить и сопоставить показатели, характеризующие потребности объектов строительства с аналогичными показателями источников ресурсов; установить взаимозависимость параметров объекта и источника.

Этот класс моделей используется при планировании, материально-технического снабжения по принципу «расход-приход» [5].

Совокупное построение всех этих моделей позволяет осуществлять проектирование сооружения с учетом зависимости затрат и получаемой прибыли не одновременно, что сопряжено с рисками потерь из-за изменившейся экономической ситуации, а во времени, прогностически, что позволяет учесть вероятные потери и подготовиться к оперативному реагированию в процессе производства,

компенсировать затраты за счет грамотного построения проектно-сметной документации и бизнес-плана в целом.

Список литературы:

1. Конин Н.М. К вопросу о понятии и содержании государственного управления // Вестник Саратовской государственной юридической академии. Саратов: ФГБОУ ВПО "Сарат. гос. юр. акад.", — 2012, — № 2 (84). — С. 159—163.
2. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е. Организация работ и управление реконструкцией [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2013. — № 3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/13trgsu313.pdf> (дата обращения 17.05.2015).
3. Петренко Л.К., Побегайлов О.А., Манжилевская С.Е. Организация работ по реконструкции зданий и сооружений. Ростов-н/Д.: Рост. гос. строит. ун-т, 2014. — 120 с.
4. Петренко Л.К., Карандина Е.В. Программа для построения зависимостей от прочностных характеристик для различных типов зданий «Стоимость-износ-1». Роспатент, Свидетельство № 2014612077 17 февраля 2014 г.
5. Погорелов В.А., Карандина Е.В., Побегайлов О.А. Особенности технико-экономического обоснования организационно-технологического проектирования реконструкции [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2013. — № 4. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/2103> (дата обращения 17.05.2015).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Петренко Любовь Константиновна

*канд. техн. наук, доцент кафедры организации строительства
Ростовского государственного строительного университета,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: oc41@bk.ru*

Оганезян Аркадий Альбертович

*студент Ростовского государственного строительного университета,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: oc41@bk.ru*

CURRENT PROBLEMS OF DESIGN

Petrenko Lyubov

*Ph.D., associate professor Department organization of construction
Rostov State Construction University,
Russia, Rostov-on-Don*

Oganezyan Arkady

*student of Rostov State Construction University,
Russia, Rostov-on-Don*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается суть актуальных проблем организации проектирования в современных условиях. Выделяются проблемные аспекты, проводится их анализ, даются возможные пути решения.

ABSTRACT

The article deals with the essence of the actual problems of designing the organization today. Highlighted the problematic aspects of their analysis is carried out, are possible solutions.

Ключевые слова: проектирование; организация и управление; природоохранные системы.

Keywords: design; organization and management; environmental systems.

Проектирование зданий и сооружений предполагает разработку проектно-сметной документации, регламентирующей строительные работы. Этот этап инвестиционного цикла определяет эффективность намеченного строительства, без него ведение строительных работ в РФ не допускается [1].

Проектирование выполняется лицензированными специалистами в составе организаций или на правах частного подряда. Ситуацию с разработкой проектно-сметной документации (ПСД) не всегда всесторонне оценивают как заказчики проектов, так и сами проектные организации. Базовые проекты, от которых зависит технический уровень закладываемых в проектную документацию решений, часто закупаются у компаний без надлежащей проверки. В этом случае они зачастую не отличаются новизной, рациональностью применяемых методов, расчетов затрат, применением современной техники, и, следовательно, качеством. Нередко даже состав используемых строительных машин и механизмов берется без учета современной

специфики, механически заменяясь марками новых машин вместо морально устаревшей техники, при этом не проводится никакого сравнения ТТХ и эксплуатационно-технических возможностей указанной в проекте техники. Случается, что в подготовленных проектах не учитывают в полной мере требования нормативной документации Российской Федерации, ориентируясь на приблизительные показатели или вовсе игнорируя отдельные положения регламентирующего законодательства.

При проведении тендеров заказчики ориентируются в первую очередь на стоимость ПСД, учитывая распространенный факт того, что общая стоимость документации составляет от 5 до 10 % от стоимости строительства объекта в зависимости от его сложности. При этом игнорируются риски неучтенных затрат и потерь, связанные с ошибочными решениями, заложенными в ПСД не надлежащего качества [2].

Таким образом, в настоящее время заказчики вынуждены вести функцию контроля за итоговой работой проектно-сметной документации, проводить ее оценку, чтобы не ошибиться в выборе наиболее результативного и практичного решения, избегая незапланированных потерь на этапе реализации.

Различие между отраслевыми проектными организациями обычно заключается соответствующей специализации их отделов и кадровом составе, организационная структура зависит от отраслевой направленности.

По организационно-правовому статусу небольшие проектные организации являются обществами с ограниченной ответственностью (ООО), средние и крупные — акционерными обществами (ЗАО, ОАО) или унитарными предприятиями (ГУП, МУП). В сфере природообустройства доминанта находится у крупных проектных организаций, так как проектировать чаще всего приходится большие объекты, охватывающие значительные территории.

Как правило, это государственные или муниципальные предприятия (ГУП, МУП). В настоящее время в проектных организациях усиливается дефицит квалифицированных кадров. Значительная часть опытных проектировщиков ушла по достижении предельного трудоспособного возраста, другие предпочли сотрудничество с представительствами зарубежных компаний в России либо покинули пределы РФ, а способная молодежь не стремилась в проектные институты из-за низкой заработной платы по сравнению с управленческими и торговыми структурами. Не меняет ситуацию и несколько усилившийся в последнее время приток молодых инженеров,

поскольку опытными специалистами они станут лишь через 5—10 лет при условии эффективного обучения у квалифицированных проектировщиков на местах. Сейчас же ротация кадрового состава полностью не обеспечена и в ряде случаев наблюдается нехватка подготовленных специалистов, что сказывается на качестве подготовки ПСД и на общих возможностях проектных организаций [1; 3].

В этой связи отсутствие системы проектных организаций, специализированных именно на природообустройстве, как на новом и самостоятельном направлении становится обоснованным. Поэтому объекты природообустройства проектируют организации уже сложившихся направлений, что естественным образом сказывается на специфике ПСД, которая зачастую оказывается достаточно далекой от рациональных решений в этой области. Рациональность принимаемых в этом случае решений нередко оказывается под вопросом. Процесс уточнения технического задания, формирования его окончательного предпроектного решения — один из ключевых процессов, оказывающих влияние на эффективность итоговой ПСД, ее соответствия текущим реалиям возводимых объектов [2].

После утверждения предварительного «Проекта» реализуется вторая стадия проектирования — «рабочая документация». Проводится уточнение и детализация решений, принятых на стадии «Проект», составляются рабочие чертежи, локальные сметы и прочая документация, необходимая для производства строительно-монтажных работ. Тогда же проводятся полные инженерные изыскания, содержание которых используется для составления рабочих чертежей, не требующих последующей корректировки.

Чертежи и текстовый материал, используемый непосредственно при строительстве объекта называется «рабочей документацией» (документация стадии «Проект», как правило, строителям не передается).

Документация, составляемая при одностадийном проектировании, называется «Рабочий проект» (РП), которая, в свою очередь, проходит государственную экспертизу и утверждение заказчиком [4].

При уточнении нормативной документации на объекты природообустройства необходимо дополнительно конкретизировать некоторые вопросы. Например, в техническом задании при проектировании крупной мелиоративной системы следует указать: основание для разработки проекта, местоположение, границы, площади, назначение, требования заинтересованных лиц и т. д. Особую специфику имеют задания на реконструкцию существующего рельефа, на проектирование селазитных территорий, на проектирование противооползневых сооружений

и т. д. В этих случаях не может применяться единая схема, и задание в каждом случае должно составляться в зависимости от конкретных задач.

Для эффективного осуществления проектных работ сейчас актуальным является двухстадийный метод проектирования. Специфика двухстадийного проектирования заключена в том, что необходимая для строительства документация составляется в два этапа: на первой принимаются решения по общим принципиальным вопросам, затем происходит всесторонняя оценка, корректировка, утверждение и только после устранения всех обнаруженных недостатков формируется подробная рабочая документация для строительства. Достоинством этой системы является сведение к минимуму затрат по переработке проектной документации в случае неудачных общих решений, а также возможность контролировать все этапы проектирования с целью отбора наиболее эффективного и рационального состава ПСД. При небольших объемах проектных работ, когда риски неверного проектно-сметного решения невелики и достаточно четко могут быть выявлены, рационально применять одностадийный метод [5].

При двухстадийном проектировании работа делится на 2 стадии: «Проект» (П) и «Рабочая документация» (РД). На стадии «Проект» при проектировании объектов природообустройства принимаются недетализированные основные архитектурно-планировочные и конструктивные решения, решения по инженерному оборудованию, сетям. Осуществляется выбор типа сооружения, его расположения, основных конструктивных решений, способа строительства и т. д. Вся подготовленная документация направляется на государственную экспертизу, оценивающую пригодность проекта. После устранения проектировщиком выявленных недостатков проект проходит стадию рассмотрения утверждающей инстанцией.

В настоящее время широко практикуется использование типовых проектов, которые хотя и утратили свою законодательную силу, но остаются актуальными и по сей день. Осуществляется это на свободных условиях, без обязательного утверждения правительственными органами. Теперь такие проекты называются «проектами массового применения».

Другим случаем применения ранее подготовленных проектов является использование проектов повторного применения. Таким проектом оказывается проект, обладающий желаемыми технико-экономическими показателями вне зависимости от периода его подготовки.

Проекты повторного (массового) применения, тем не менее, невозможно достать с полки и тут же внедрить на конкретную

площадку, поскольку они нуждаются в привязке к местным условиям, что подразумевает довольно большой объем работ.

Массовые проекты, как уже говорилось, сохраняют в себе все недостатки, свойственные изначальной ППСД, не учитывают новых экономических и технических реалий и зачастую применяются совершенно неоправданно в тех случаях, когда наиболее экономично и рационально было бы осуществлять индивидуальный проект, а не тратить значительные средства на устранение недостатков в процессе строительства или эксплуатации.

Нужно также принять во внимание, что система качества, внедренная в большинстве проектных организаций, в целом контролирует качество организации работ, но не обеспечивает соответствие разрабатываемых проектов современным требованиям, поскольку система контроля не предполагает отслеживание использования новейших методик и патентов.

Список литературы:

1. Манжилевская С.Е. Параметры надежности эксплуатации насосных станций и мероприятия по их повышению // Инженерный вестник Дона, 2013. — № 2. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2010/256> (дата обращения 17.05.2015).
2. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е. Теоретический анализ градостроительной деятельности с позиции самоорганизации // Научное обозрение. — 2014. — № 7. — С. 715—718.
3. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е., Сикорская Н.К. Организационно-технологические решения реконструкции театральных зданий со сложными геологическими условиями // Научное обозрение. — 2014. — № 7. — С. 544—548.
4. Петренко С.Е., Трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики в экономике Великобритании // Банковское дело. — 2003. — № 9. — С. 14.
5. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Формирование системной организации в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2012. — № 3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/963> (дата обращения 17.05.2015).

СЕКЦИЯ 6.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ИЗ АВТОРСКИХ ПОЛОТЕН, СОЗДАННЫХ В ТЕХНИКЕ «НУНОВОЙЛОК»

Фот Жанна Андреевна

*канд. техн. наук, доцент
Омского государственного института сервиса,
РФ, г. Омск
E-mail: zhanna_fot@mail.ru*

Фишер Катарина Александровна

*студент 5 курса Омского государственного института сервиса,
РФ, г. Омск
E-mail: fisher_katarinka@mail.ru*

ELABORATION OF RECOMMENDATIONS FOR DESIGN OF OUTWEAR FROM ORIGINAL FABRIC MADE WITH «NUNO FELTING» TECHNIQUE

Zhanna Fot

*candidate of Technical Sciences, Associate professor,
Omsk State Institute of Service,
Russia, Omsk*

Katarina Fisher

*5-year student, Omsk State Institute of Service,
Russia, Omsk*

АННОТАЦИЯ

Цель исследования — изучение способов и техник создания авторских полотен методом валяния, изучение свойств и разработка рекомендаций по использованию различных видов валяных полотен. Для реализации поставленной цели использованы методы литературного поиска и эксперимента. Определены основные потребительские показатели исследуемых полотен, разработаны рекомендации по их использованию в изготовлении изделий пальтово-костюмного ассортимента.

ABSTRACT

The goal of the research is to study the means and techniques of original fabric formation by the method of felting as well as investigation of properties and elaboration of recommendations for application of different types of felting fabrics. The methods of literary research and experiments have been used in order to implement the goal set. The main consumer indexes of fabrics studied have been defined as well as the recommendations for their application have been elaborated for manufacturing a range of overcoats and suits.

Ключевые слова: войлок; нуновойлок; шерсть.

Keywords: felting; nuno felting; wool.

Сегодня войлок, как один из самых древних, традиционных материалов, вновь приобретает популярность. Прежде всего, это связано с экологической направленностью в дизайне. Вопрос экологии сегодня стоит во главе угла во всех сферах жизни общества XXI века. Поэтому многие производства стремятся перейти на натуральное сырье. Из него изготавливается топливо для машин, строительные материалы, предметы интерьера, мебель, спецодежда, но особенно актуально использование натурального сырья при производстве тканей. Экологическая мода является не просто новым современным трендом. По мнению ведущих дизайнеров, за этим направлением будущее современной моды. По их же заверениям, это направление имеет определенную цель — помочь людям вести здоровый образ жизни и жить в гармонии с окружающим миром [2].

Войлоковалание позволяет создавать полотна различной толщины и плотности, использование волокон разных цветов и фактур делает их неповторимыми. Изделия, полученные из таких полотен, несмотря на их относительную дороговизну, получают экологически чистыми и эксклюзивными.

При всем этом войлок оказывает благотворное влияние на здоровье человека, ведь шерсть способна нейтрализовать

отрицательные электрические заряды, что помогает снимать боли, нервные напряжения, улучшает кровообращение, нормализует тонус всего организма [3].

Нет ни одного серьёзного научного труда посвящённого войлоку, а тем более такому новому направлению как «нуновойлок». Отсутствие учебников и научной литературы, рассматривающих войлоковалайние, как вид декоративно-прикладного искусства, исторический процесс становления данного искусства и современное состояние техники создания валяных полотен [4], позволяет говорить о теоретической значимости исследования.

Практическая значимость развития этого направления декоративного творчества заключается в формировании научных основ, позволяющих в дальнейшем использовать эту технику для серийного производства одежды, так как территория Российской Федерации, большей частью расположена в северной части материка, с резкой сменой климата, холодными зимами и затяжными осенью и весной. Поэтому наиболее актуальным материалом для одежды является шерсть, которая может быть представлена в виде тканей, трикотажных и валяных полотен.

С точки зрения инженерного проектирования одежды направление войлоковалайния является также актуальным. С помощью данной техники создания материалов для одежды возможно проектирование и разработка бесшовных моделей одежды — цельноваляных. Для этого необходимо производить увеличение лекал на величину усадки раскладки в процессе валяния, которая может варьироваться от 30 до 200 %. Этот аспект также малоизучен и не представлен в научных источниках.

Войлок — пластичный, материал, края которого не подвержены осыпанию, что сводит к минимуму технологическую обработку изделия. Это ускоряет процесс обработки узлов деталей и значительно экономит время, затрачиваемое на отшив изделия. Хорошо формируется — это упрощает процесс ВТО. В связи с этим возможно внедрение техники в массовое и серийное производство, так как не требуется больших мощностей и сложного оборудования при производстве одежды из войлока, что существенно влияет на себестоимость готовой продукции.

Очевидно, что тема исследования является актуальной. Она малоизучена и позиционируется как кустарный способ изготовления одежды, но при всем этом дает огромные возможности для создания авторских, качественных и современных изделий.

Полотна, созданные в технике «нуновойлок» помимо декоративных характеристик имеют различные потребительские свойства, которые зависят от используемого базового сырья и дополнений — приваливаемых материалов:

1. Геометрические (длина, ширина, толщина);
2. Свойства, влияющие на срок службы материала (растяжимость, прочность при растяжении и изгибе, стойкость к истиранию, ИЛР от стирки и ВТО, светостойкость и т. д.);
3. Гигиенические (гигроскопичность, воздухопроницаемость, электризуемость, поверхностная плотность и т. д.);
4. Эстетические (устойчивость окраски, несминаемость, жесткость, пиллингуемость, художественно-колористическое оформление, драпируемость и др.).

Главными задачами исследования являются: экспериментальное изучение зависимости свойств конечного продукта от исходного сырья и его смесей, а также способа изготовления; анализ возможности применения полученных материалов. Для решения поставленных задач был проведен эксперимент, цель которого — исследовать изменение свойств полотна в зависимости от используемых дополнительных материалов.

Разработанные полотна выполнены в технике мокрого валяния с использованием высококачественного волокна. Основа полотен: сверхтонкая мериносковая шерсть и кардочесаная шерсть. Верхний слой полотен — шелковые ткани: туаль, эксельсиор и шифон. Для создания эффектов использованы волокна вискозы и шелка различных оттенков.

В исследовании использованы 4 вида валяных полотен, размером 50x200 мм, выдержанные перед исследованиями 24 часа в лабораторных условиях.

Определены основные показатели, которые представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1.**Показатели исследованных свойств валяных полотен**

Исследуемые показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
1	2	3	4	5
Толщина полотна, мм	2	1	2	2
Поверхностная плотность, г/м ²	426	410	532	412
Воздухопроницаемость, м ² ·с	42	56	56	54
Разрывная нагрузка, Н				
по основе	310	28	375	415
по утку	255	260	305	320
Устойчивость окраски, балл,				
к органическим растворителям,	5	5	5	5
по ту,	5	4	5	5
сухому трению	5	4	4	4
Стойкость к истиранию				
по плоскости, тыс. циклов	4,2	4,3	4,4	4,3
Пиллингуемость, количество пиллей на 1 см ²	2	1	2	2
Изменение линейных размеров после замачивания, %				
по основе	-4	-2	-2,5	-1,5
по утку	-3	-2	-2	-1
Остаточная деформация, %				
по основе	6	6	4	2,2
по утку	6,3	6,2	4	2

Образец № 1. Однородное валяное полотно, в состав которого входят шерстяные волокна мериносовой шерсти 18 мкм.

Образец № 2. Смешанное валяное нуно-полотно с различными лицевой и изнаночной сторонами, состоящее из трех слоев. Два нижних слоя имеют в составе шерстяные волокна мериносовой шерсти тониной 18 мкм, верхний слой — шелк-эксельсиор.

Образец № 3. Однородное валяное полотно, в состав которого входят только шерстяные волокна кардочесанной шерсти тониной 80 нм, простеганное армированными нитками с полиэфирной оплеткой 35 лл 34,5 текс. Раппорт стежки 10х10 мм.

Образец № 4. Смешанное равностороннее валяное полотно, в состав которого входят только шерстяные волокна мериносовой шерсти тониной 18 мкм, при этом армированное хлопчатобумажными нитками «экстра» в 3 сложения 30,3 текс непосредственно в процессе его валяния. Раппорт сетки армирования 5х5 мм.

Разработанные полотна обладают рядом достоинств:

- высокими теплозащитными свойствами;
- высокими эстетическими показателями;
- высокой формовочной способностью;
- высокой несминаемостью;
- не подвержены осыпаемости;
- высокой устойчивостью окраски.

Валяные полотна, однако, обладают рядом недостатков: вытягиваются на локтях, в области бедер, возможно изменение линейных размеров, за счет высокого содержания шерсти в составе. Тонкие полотна могут разрываться при определенной нагрузке. Тонкие, или плотные плохо проваленные полотна также подвержены пилингуемости, что ухудшает со временем эстетический вид изделия. Поэтому при всех достоинствах таких полотен, они не получили такого широкого распространения, как, например, трикотаж. Остаточная деформация достаточно высока у валяных полотен, но данный недостаток поправим. Изделия подвергают влажной обработке, возвращая их первоначальный вид.

Для устранения повышенной пилингуемости и увеличения срока службы изделий может быть предложена техника «нуновойлок» (образец № 2), которая позволяет создавать тонкие полотна, пригодные для одежды, обладающие при этом высокой прочностью, устойчивостью к деформации. Нуно-материалы обладают высокими эстетическими свойствами. Благодаря использованию шелка различных цветов, а также шелка с рисунком производственного и ручного окрашивания, возможно создание авторских, уникальных полотен и обогащения изделий дизайнерскими мотивами. Применение нуно-материала обуславливается толщиной прослойки шерсти: тонкие полотна применяют в изделиях платьево-блузочного ассортимента, полотна повышенной толщины — в изделиях пальтово-костюмного ассортимента. Ограничений в использовании данных полотен нет, но для уменьшения остаточной деформации возможно проектирование швов, декоративных элементов, накладок в местах повышенной растяжимости. Также рекомендуется проектировка изделий из нуно-полотен с увеличенными конструктивными прибавками, для увеличения их срока службы.

Стежка по полотну (образец № 3) также дает возможность укрепить его структуру, что обеспечивает необходимую формоустойчивость и уменьшает риск деформации полотна во время эксплуатации. Возможно применение в изделиях прилегающего и полуприлегающего силуэтов.

Армирование полотна (образец № 4) путем вваливания нитей в его структуру улучшает ряд показателей. Происходит увеличение прочности, разрывной нагрузки, формоустойчивости. Также возможно применение в изделиях прилегающего и полуприлегающего силуэтов. В зависимости от используемых ниток для армирования происходит увеличение разрывных характеристик и уменьшение остаточной деформации полотен.

Техники создания валяные полотен — актуальный вопрос современного текстильного дизайна. Войлоковаление становится массовым увлечением, профессиональные валяльщицы совершенствуют мастерство и создают полотна, превосходящие по эстетическим и потребительским свойствам многие популярные текстильные материалы, а дизайнеры все чаще используют этот материал в своих коллекциях. На данный момент войлоковаление находится в категории декоративного творчества, кустарного ремесла [1]. Войлоковаление нуждается в формировании точной терминологии, в подробном описании и систематизации технологий и приёмов, исследовании свойств различных видов полотен.

Список литературы:

1. История валяния шерсти [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://gaanna.ru/page/istoriya-valyaniya> (дата обращения: 26.02.2015).
2. Модное пальто 2015. Актуальные тенденции моды пальто осень-зима 2015 [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://platis-hki.uc-oz.ru/index/modnoe_palto_2011_2012/0-15 (дата обращения: 12.03.2015).
3. Мокрое валяние [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://strana-sovetov.com/hobbies/rukodelie/3212-wet-felting.html> (дата обращения: 26.02.2015).
4. Нунофелтинг или нуновойлок [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://e-vo.me/wiki/nunofelting-ili-nunovoylok> (дата обращения: 8.03.2015).

СЕКЦИЯ 7.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОМБИНАЦИИ МЕТОДОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАКУУМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Смирнов Дмитрий Юрьевич

*магистрант Арзамасского политехнического института
(филиала) Нижегородского государственного технического
университета им. Р.Е. Алексеева, РФ, г. Арзамас
E-mail: longinusiun@yandex.ru*

Рябикина Татьяна Владимировна

*канд. техн. наук, доцент Арзамасского политехнического института
(филиала) Нижегородского государственного технического
университета им. Р.Е. Алексеева, РФ, г. Арзамас
E-mail: uchsovet@apingu.edu.ru*

DETERMINATION OF THE OPTIMAL COMBINATION OF METHODS PHYSICAL-CHEMICAL TREATMENT OF SURFACES OF VACUUM EQUIPMENT

Dmitry Smirnov

*master student of Arzamas Polytechnic Institute (subsidiary)
Nizhny Novgorod State Technical University named of R. Alekseev,
Russia, Arzamas*

Tatiana Ryabikina

*candidate of Science, assistant professor of Arzamas Polytechnic
Institute (subsidiary) Nizhny Novgorod State Technical University
named of R. Alekseev, Russia, Arzamas*

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты исследований по выявлению оптимальной технологии очистки внутренних поверхностей вакуумного оборудования. Определена эффективность методов очистки. Предложены рекомендации по технологии очистки внутренних поверхностей вакуумного оборудования.

ABSTRACT

The results of researching of detection optimal technology for cleaning the inner surface of vacuum equipment. The efficiency of cleaning methods is determined. The recommendations for cleaning technology of the inner surface of the vacuum equipment is suggested.

Ключевые слова: течеискатель; очистка поверхностей; вакуумная камера.

Keywords: leak detector; cleaning of the surface; vacuum cell.

Общеизвестно, что твердые тела способны поглощать молекулы других веществ и объектов, в первую очередь, газов. Этот процесс называется адсорбцией. В среде высокого вакуума происходит выделение газа из пор адсорбента. Это обратный процесс под названием десорбция, он является одним из основных источников газа в вакуумной системе (рисунок 1). В системах высокого вакуума явление десорбции — вредный фактор. Поэтому отсутствие явных загрязнений на поверхностях, имеющих непосредственный контакт с вакуумной средой является обязательным требованием эксплуатации вакуумного оборудования.

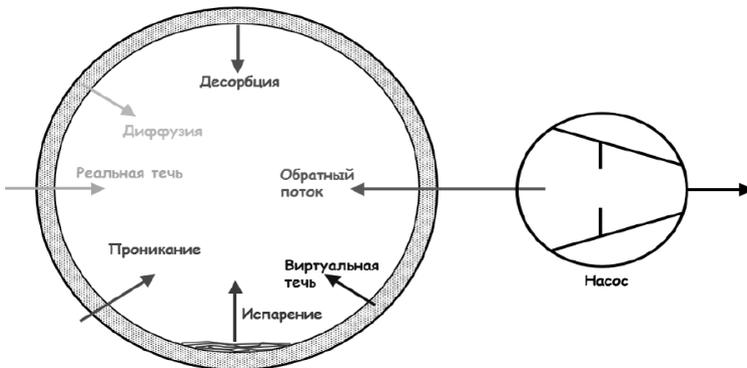


Рисунок 1. Источники газа в вакуумной системе

Результаты предыдущих исследований [1] показали, что десорбция загрязняющих веществ с поверхности вакуумной камеры приводит к значительному искажению показаний течеискателя. Ряд экспериментов по выявлению наиболее значимого фактора, влияющего на показания течеискателя [2], подтвердил, что состояние поверхностей вакуумной камеры оказывает ощутимое влияние на эксплуатационные показатели вакуумного оборудования.

Поэтому возникла необходимость определения наиболее оптимальной комбинации методов физико-химической очистки поверхностей вакуумного оборудования. С этой целью проведен анализ химического состава трех образцов из стали 12Х18Н10Т (рисунок 2), очищенных разными комбинациями методов. Выполнено определение состава верхнего слоя, получены оптические изображения образцов на установке вторично-ионной масс-спектрометрии *TOF.SIMS-5* (рисунок 3) в ЦКП РАН. Шероховатость поверхностей образцов определялась на оптическом профилометре *Talysurf CCI-2000*. Условия проведения анализа отражены в таблице 1. Результаты сканирования и измерений представлены в виде графиков зависимости интенсивности выделения вторичных ионов от времени распыления (рисунки 4,5,6).

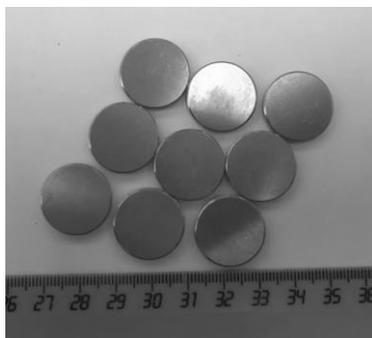


Рисунок 2. Исследуемые образцы

Таблица 1.

Условия анализа ВИМС

Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Термическое обезгаживание и электрохимическое полирование	Ультразвуковое полирование и электрохимическое полирование	Химическое обезжирирование и электрохимическое полирование
Зондирование: ионы Bi, 25 кэВ, 1 пА		

Режим 1	Режим 2
Распыление: ионы кислорода, 1 кэВ, 300 нА	Распыление: ионы цезия, 2 кэВ, 100 нА
Регистрация — положительные вторичные ионы (металлы)	Регистрация — отрицательные вторичные ионы (электроотрицательные элементы)



Рисунок 3. Установка ВИСМ TOF.SIMS-5, Германия

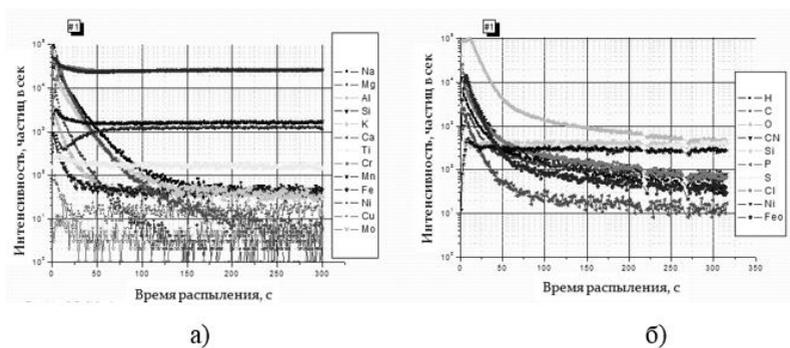


Рисунок 4. График изменения содержания частиц на поверхности образца № 1. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

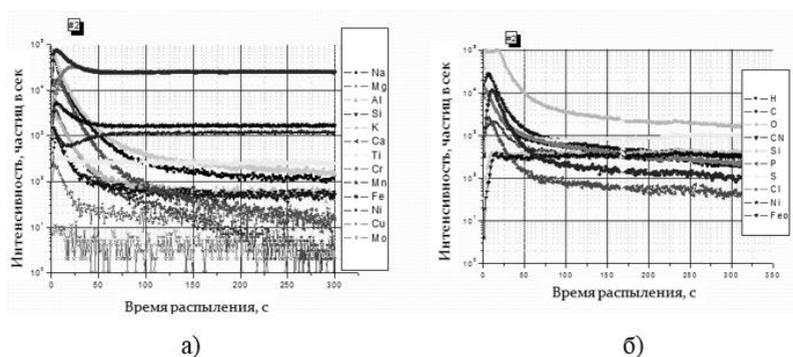


Рисунок 5. График изменения содержания частиц на поверхности образца № 2. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

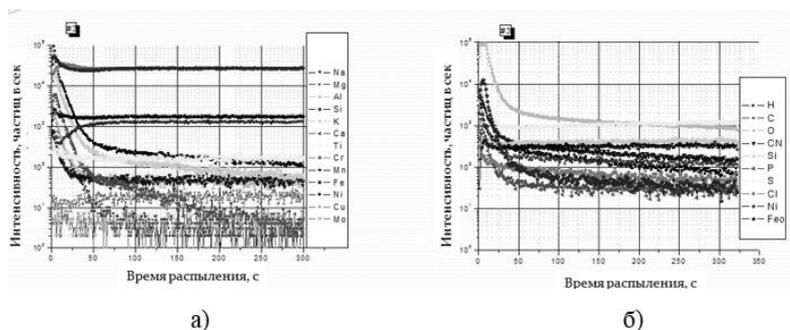


Рисунок 6. График изменения содержания частиц на поверхности образца № 3. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

Также были получены латеральные изображения области анализа во вторичных ионах на поверхностях образцов для каждого элемента в отдельности (рисунки 7,8,9). Масштаб изображений при регистрации положительных вторичных ионов $\approx 50 \text{ мкм}^2$, при регистрации электроотрицательных элементов $\approx 75 \text{ мкм}^2$. Глубина сканирования $\approx 5 \text{ мкм}$.

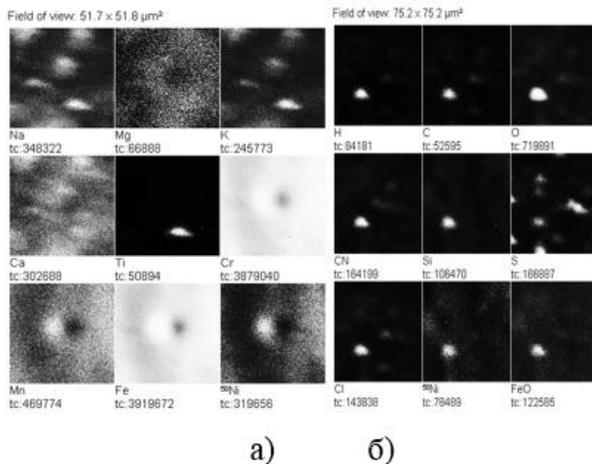


Рисунок 7. Латеральные изображения наличия элементов на поверхности образца № 1. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

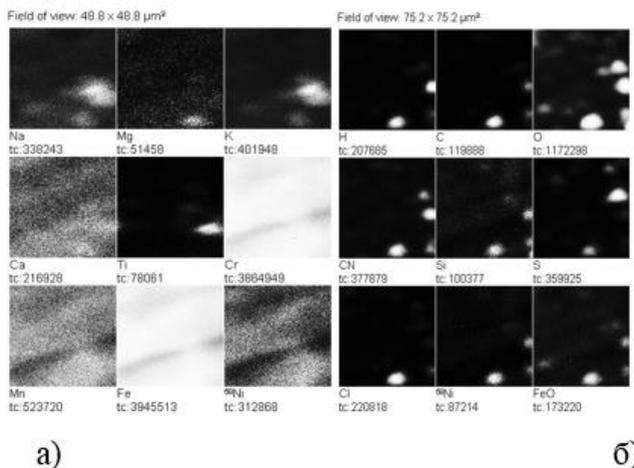


Рисунок 8. Латеральные изображения наличия элементов на поверхности образца № 2. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

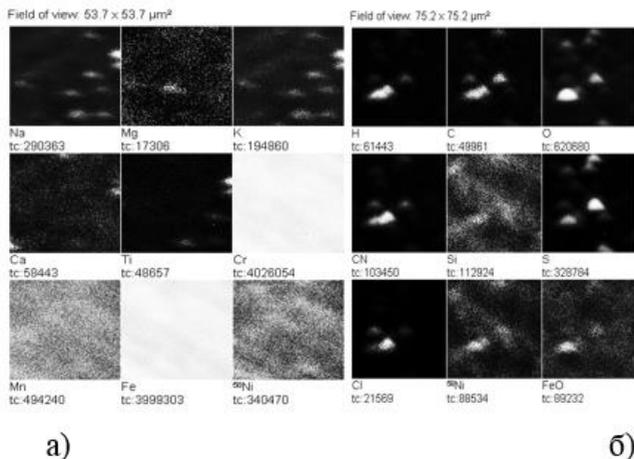


Рисунок 9. Латеральные изображения наличия элементов на поверхности образца № 3. а) при распылении ионов кислорода, б) при распылении ионов цезия

Профили поверхностей и изображения микрорельефа образцов, полученные при помощи профилометра, представлены на рисунках 10,11,12,13

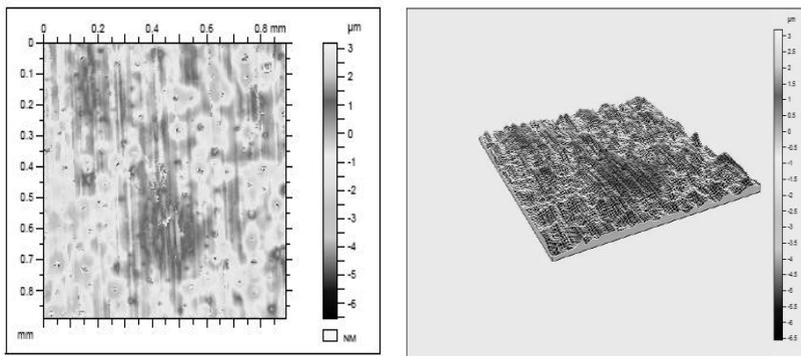


Рисунок 10. Изображение микрорельефа поверхности образца № 1

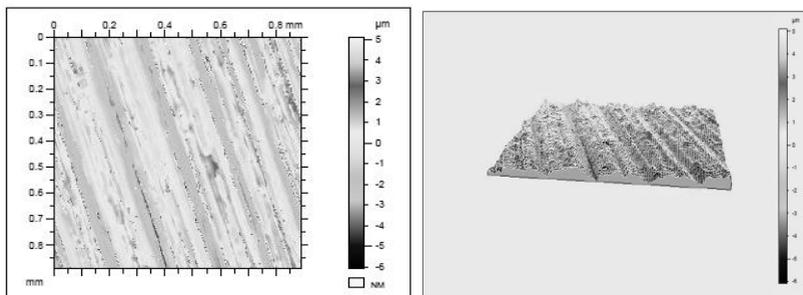


Рисунок 11. Изображение микрорельефа поверхности образца № 2

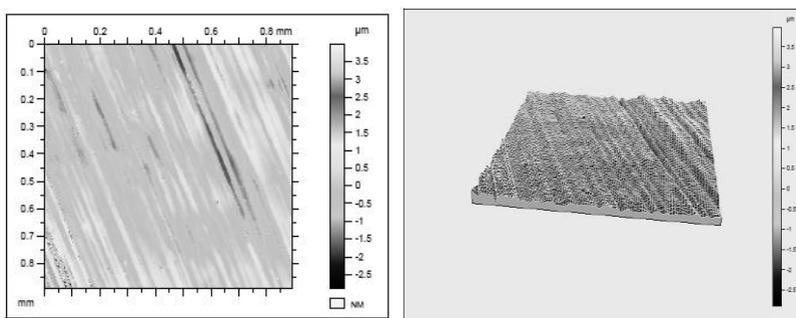
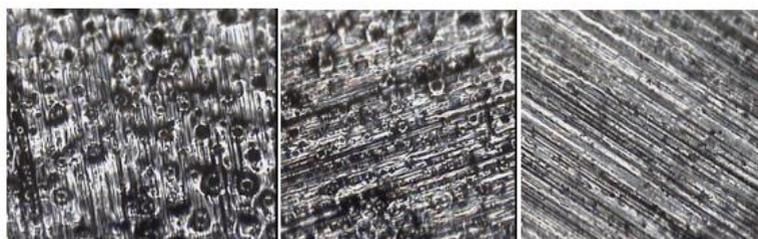


Рисунок 12. Изображение микрорельефа поверхности образца № 3



№1

№2

№3

Рисунок 13. Увеличенные изображения образцов

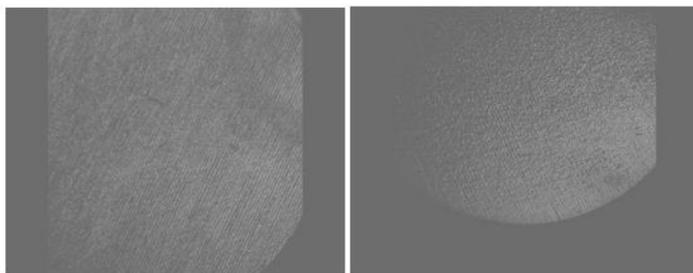
Анализ данных по вторичным ионам говорит об ощутимой разнице в величине шероховатости образцов и о различном характере распространения загрязняющих веществ на проверяемых поверхностях. Так образец № 3 имеет наименьшее значение шероховатости:

$Sa=0,4532$ мкм; $Sq=0,5824$ мкм. Образец № 2 отличается наихудшими показателями: $Sa=0,9778$ мкм; $Sq=1,203$ мкм. Сравнивая изображения распространения элементов по поверхностям испытуемых образцов (рисунки 7,8,9), а также графические изображения (рисунки 4,5,6), можно сделать вывод, что наибольшей чистотой поверхности обладает образец № 3, прошедший последовательно химическое обезжиривание и электрохимическое полирование. Наиболее отрицательные показатели у образца № 2 (ультразвуковое полирование и электрохимическое полирование).

Тем не менее, присутствие на всех образцах обильного содержания загрязняющих элементов, заставило задуматься о внедрении еще одной стадии очистки после операции электрохимического полирования, которая позволит максимально удалить остатки реактивов после процесса полирования.

Для этих целей проведен флуоресцентный анализ поверхностей 5 образцов из стали 12Х18Н10Т, применяемых в первом эксперименте (рисунок 2) с использованием ультрафиолетовой лампы *Helling C10 A He*, и микроскопа *Альтами СМО745-Т* с функцией фотосъемки. Судить о наличии загрязнений на поверхностях образцов позволило изменение цвета поверхностей в местах их присутствия.

Фотографии в увеличенном виде представлены на рисунке 13. Визуальный осмотр показал наличие пятен на образцах № 1, № 2, № 3. Наилучшие показатели у образца № 4. Для сравнения эффективности очистки на рисунке 14 представлены изображения образцов № 1 и № 4 с применением инверсии цвета.



№1

№2

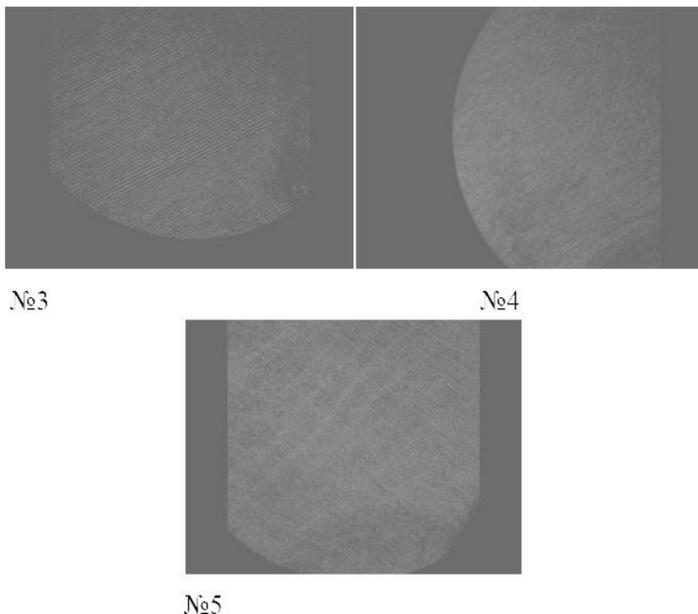


Рисунок 14. Фотографии поверхностей образцов в ультрафиолетовом свете. № 1 — термическое обезжиривание (ТО) + электрохимическое полирование (ЭХП); № 2 — ультразвуковое полирование (УЗ) + ЭХП; № 3 — химическое обезжиривание (ХО) + ЭХП; № 4 — ХО+ЭХП+ТО; № 5 — ХО+ЭХП+УЗ

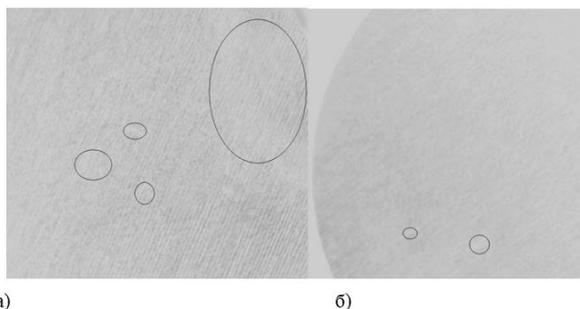


Рисунок 15. Изображения образцов № 1 и № 4 (светлые участки, выделенные черной линией, предположительно загрязнения поверхностей образцов)

Результаты флуоресцентного анализа свидетельствуют об ощутимой разнице в степени очистки образцов. Наиболее эффективной комбинацией очистки оказалось последовательное применение химического обезжиривания, электрохимического полирования и термического обезгаживания.

Опираясь на результаты проведенных исследований, имеющиеся ресурсы ОАО АНПП «Темп-Авиа», составлены рекомендации по технологии очистки вакуумной арматуры:

а. химическое обезжиривание в ванне с составом: тринатрийфосфат с концентрацией 30—70 г/л, сода кальцинированная 20—25 г/л, натрий едкий 5—15 г/л и жидкое стекло 10—20 г/л, температура = 60—80⁰С, время 5—15 мин;

б. промывка проточной водой, промывка в теплой дистиллированной воде при температуре 40—50⁰С, промывка в дистиллированной воде;

в. электрохимическое полирование с использованием ванны с составом: серная и ортофосфорная кислота с концентрациями 170—300 г/л и 950—1050 г/л соответственно, температура $t = 60—80^{\circ}\text{C}$, плотность тока 40—80 А/дм², время — 0,5 мин, выпрямитель ВСА0-5К-93;

г. промывка проточной водой, нейтрализация углекислым натрием 30—40 г/л и $t=15—30^{\circ}\text{C}$, промывка в горячей дистиллированной воде $t=70—90^{\circ}\text{C}$, промывка в дистиллированной воде;

д. термическое обезгаживание в термокамере при температуре $100\pm 20^{\circ}\text{C}$, давление 10^{-4} Па, время не менее 4 ч.

Список литературы:

1. Смирнов Д.Ю., Рябикина Т.В. XI Международная молодежная научно-техническая конференция «Будущее технической науки» Н. Новгород. // Исследование влияния загрязнений поверхностей вакуумной техники на работоспособность и точность ее показаний 2014. — С. 124—125.
2. Смирнов Д.Ю., Рябикина Т.В. XLV Международная научно-практическая конференция «Технические науки — от теории к практике» г. Новосибирск. // Исследование влияния загрязнений внутренних поверхностей вакуумного оборудования на эксплуатационные показатели теческательей 2015. — С. 85—92.

СЕКЦИЯ 8.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

***Согомонян Тамара Кареновна**
аспирант ФГБОУ ВПО «КубГТУ»,
РФ, г. Краснодар
E-mail: tk5154@mail.ru*

***Солод Сергей Алексеевич**
канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО «КубГТУ»,
РФ, г. Краснодар
E-mail: solod0781@mail.ru*

***Солод Алексей Алексеевич**
канд. воен. наук, преподаватель ВАРВСН им. Петра Великого,
РФ, г. Москва
E-mail: dolos@rambler.ru*

IMPROVEMENT OF INDUSTRIAL SAFETY THROUGH APPLICATION PROCESS APPROACH

Tamara Sogomonyan

*graduate student of KubSTU,
Russia, Krasnodar*

Sergey Solod

*candidate of technical sciences, associate professor of KubSTU,
Russia, Krasnodar*

Aleksey Solod

*candidate of Military Sciences, lecturer of MARFSP by Peter the Great,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрена и обоснована необходимость применения процессного подхода в качестве одного из ведущего мероприятия по снижению производственного травматизма и улучшению условий охраны труда на промышленном предприятии.

ABSTRACT

In this article the necessity of application of the process approach as one of the leading measure to reduce workplace injuries and improve occupational safety in the industry.

Ключевые слова: промышленная безопасность; процессный подход; охрана труда.

Keywords: industrial safety; process approach; health and safety.

Высокий уровень травматизма, возникающий при авариях на опасных производственных объектах, лишний раз подтверждает устойчивую негативную тенденцию, сложившуюся в области промышленной безопасности и охраны труда на промышленных предприятиях. В результате аварий, инцидентов и, как следствие, несчастных случаев промышленность, помимо прочего, несет значительные финансовые потери, исчисляемые миллиардами рублей.

Для обеспечения безопасных условий труда, промышленной безопасности, а также минимизации экономических потерь возникает необходимость разработки и внедрения эффективно действующих систем управления промышленной безопасностью и охраной труда,

в качестве которых может быть предложено применение процессного подхода.

Известно, что работа может быть выполнена наиболее производительно, если разбить ее на простые элементы. Рассмотрение системы управления промышленной безопасностью в отдельности и предприятия в целом в виде взаимосвязанных процессов является основой процессного подхода.

Высокий уровень сложности структуры промышленной безопасности и охраны труда, в качестве объекта управления, всегда был и остается отличительной особенностью промышленных предприятий. Эффективное управление факторами, от которых зависит сохранение безопасных условий труда возможно только при осуществлении контроля за каждым из его элементов. По этой причине при организации систем управления охраной труда необходимо уделять особое внимание всем аспектам производственной деятельности, влияющим на каждый из ее уровней, представленных в следующем виде:

- высокий уровень проектных и экспертных работ;
- широкое применение современных методов контроля, а также контрольного, измерительного и испытательного оборудования;
- готовность к предотвращению аварий;
- анализ причин несчастных случаев, аварий, инцидентов, а также разработка мероприятий по их предупреждению;
- современное материально-техническое оснащение;
- своевременное выявление нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда.

Исходя из вышеизложенного, делаем вывод, что безопасность труда на предприятиях может быть обеспечена в том случае, если работники будут совершать действия, соответствующие требованиям нормативных документов, инструкций, проектов, паспортов и распоряжений по охране труда [1].

Кроме этого промышленная безопасность и охрана труда предприятия должны отвечать следующим требованиям:

- исключение аварий и несчастных случаев;
- обеспечение высокого уровня промышленной безопасности и охраны труда;
- безопасная работа работников как основное условие занятости;
- обучение всех работников технике безопасности, безопасным приемам и методам работы;

- контроль промышленной безопасности при управлении предприятием;
- расследование аварий и несчастных случаев с целью их дальнейшего предупреждения.

В ходе научных исследований установлено, что между опасными факторами существует определенная закономерная связь, выражающаяся в том, что одно явление при известных условиях может явиться причиной возникновения другого. Каждый фактор, в свою очередь, может быть источником нескольких причин, в разной мере способствующих порождению опасных ситуаций в процессе жизнедеятельности [3].

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000 внедрение процессного подхода в организации всей деятельности предприятий означает, что хороший результат достигается эффективнее, если деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом. Известно, что формирование качества продукции осуществляется с участием процессов на всех этапах жизненного цикла, следовательно, управлять процессами следует с позиции качества. Чем раньше ставится цель обеспечения качества, тем эффективнее станут предпринятые меры. При выполнении процессов используются ресурсы, которые позволяют получить запланированный результат и оценить эффект конкретной работы. У каждого процесса должен быть руководитель — ответственное лицо за качественное выполнение процесса [2].

Для установления значимых связей между причинами и источником возникновения опасных ситуаций нами предлагается использование метода процессного подхода, целью которого, с точки зрения охраны труда, является анализ промышленной безопасности на производстве сохранение качественных и безопасных условий труда. Данная методика заключается в группировке, декомпозиции и сравнении основных ее показателей по составным частям — видам деятельности и опасным факторам, категориям людей и периодам времени, с целью выделения причинно-следственных связей для своевременного выявления имеющихся недостатков, проблем и негативных тенденций, их причин и способов устранения.

Промышленная безопасность на производстве проверяется и оценивается по пяти показателям:

1. качество управления;
2. выполнение мероприятий по обучению и подготовке рабочего персонала;
3. фактическое выполнение требований промышленной безопасности и отсутствию случаев тяжелых увечий;

4. состояние санитарно-эпидемиологического обеспечения;
5. отсутствие случаев гибели людей вследствие неисполнения должностных обязанностей — нарушения требований по охране труда.

Таким образом, применение процессного подхода является перспективным и актуальным методом обеспечения промышленной безопасности и охраны труда на предприятии.

Список литературы:

1. Бабокин И.А. Некоторые советы инспекторам по обеспечению безопасности труда. / «Безопасность труда в промышленности», № 10.2001. Москва ГУП «НТЦ» «Промышленная безопасность».
2. ГОСТ Р ИСО 9000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
3. Согомонян Т.К., Солод С.А., Новиков В.В. / Наука, техника инновации: сборник статей II Международной научно-технической конференции // Под общей редакцией М.Г. Шальгина. Брянск: НДМ, 2015. — 318 с. — С. 196—201.

Научное издание

«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»

Сборник статей по материалам
XLVI международной научно-практической конференции

№ 5 (42)

Май 2015 г.

Подписано в печать 04.06.15. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5,75.. Тираж 550 экз.

Издательство «СибАК»
630099, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 16, офис 807
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3