

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
XI Всероссийской научно-практической конференции
для студентов и учащейся молодежи

9–11 апреля 2020 г.

Томск 2020

УДК 62.002(063)
ББК 34.4л0
П78

П78 Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении : сборник трудов XI Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 196 с.

ISBN 978-5-4387-0934-3

В сборнике представлены материалы по современным проблемам автоматизации производства, экономики, гуманитарного и естественно-научного образования, содержатся результаты теоретических исследований и практической реализации научно-исследовательских работ.

Предназначен для студентов технических и экономических направлений и специальностей.

УДК 62.002(063)
ББК 34.4л0

Ответственный редактор
С.А. Солодский

Редакционная коллегия

М.А. Кузнецов
Д.П. Ильященко
А.Г. Мальчик
Т.Ю. Чернышева
С.В. Разумников
Е.П. Теслева
Э.Г. Соболева
Э.Ф. Кусова

Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание представленной информации ответственность несут авторы

ISBN 978-5-4387-0934-3

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2020

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО <i>Фисенко Е.В.</i>	8
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАВЛЕНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НАНОЧАСТИЦ НИКЕЛЯ <i>Мандрыгин С.А., Мелехов Д.Л.</i>	9
ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ <i>Чумачков И.И., Лазутин С.А.</i>	12
ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ ОСНАСТКИ <i>Саблин С.Д.</i>	14
ИСПЫТАНИЕ НА ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 110 ММ SDR 11 <i>Черепанов А.Д.</i>	16
СВЕРЛЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКА <i>Богдашкина Ю.А.</i>	18
ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ. ТАБЛИЦЫ ПЕРЕМЕННЫХ В КОМПАС-3D <i>Проскурина А.О.</i>	20
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ДЕФЕКТНОЙ СТРУКТУРЫ В МЕТАЛЛЕ НА ПРИМЕРЕ НИКЕЛЯ <i>Кочубеев Д.А., Фишер И.Ю.</i>	23
РОЛЬ ТЕКСТУРИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ. <i>Марцева М.К.</i>	25
ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ <i>Кузнецова Д.А.</i>	27
ПОЛУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА ИЗ МЕХАНИЧЕСКИ ЛЕГИРОВАННОГО ПОРОШКА Ti-Nb МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО СПЕКАНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ <i>Токтасынов Е.Е., Мукашова Д.Д.</i>	29
ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА ТЯГОДУТЬЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Белькевич А.Р.</i>	32
ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ <i>Николаев И.А.</i>	34
ПОДБОР КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СОЗДАНИИ МАШИН <i>Якупова Д.Р.</i>	36
РОБОТ-ТОЛКАТЕЛЬ КОРМОВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЕ <i>Воробьев А.А., Турков Д.С.</i>	39
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛИТОЙ СТАЛИ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ <i>Сергеенко Е.С., Васильев А.В.</i>	41
КИНЕТИКА РАЗРУШЕНИЯ СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ВАГОНОВ <i>Маркин И.А., Васильев А.В.</i>	43

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОМ ПОСЛОЙНОМ ВЫРАЩИВАНИИ <i>Ким Е.О.</i>	46
НАГРУЗКИ В ПОДШИПНИКАХ БУКСОВЫХ УЗЛОВ <i>Черемискина М.С.</i>	48
МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ <i>Подзигун А.А.</i>	50
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЮЩИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ РАСПЛАВА ПРИ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ И СВАРКЕ <i>Сергиенко П.С.</i>	53
СОЗДАНИЕ СЕЛЕКТИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ СПЛАВЛЕНИЕМ ТРЕХМЕРНЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ИНТЕРМЕТАЛИДА <i>Мукашова Д.Д., Токтасынов Е.Е., Креницын М.Г.</i>	55
ОБЗОР «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА <i>Таалайбек уулу Нуртилек</i>	57
ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ВКЛАДЫША ОСНОВАНИЯ СЕКЦИИ КРЕПИ <i>Хвостенко Т.С., Боровикова К.А.</i>	59
КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ <i>Абдуназаров Н.А.</i>	62
ВЫПЛАВКА КОНСТРУКЦИОННОЙ ХРОМОНИКЕЛЕВОЙ СТАЛИ <i>Расулзода З.Н.</i>	64
РЕШЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЗАДАЧ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВАРОЧНОГО ИСТОЧНИКА <i>Тельбаева Т.С., Нургалиева Т.Б.</i>	66
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ НАПЕЧАТАННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ <i>Сайлауханов К.С.</i>	68
РЕШЕНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ НАГРЕВА ПЛАСТИНЫ <i>Курал С.Г.</i>	69
 <u>СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ</u>	
НЕОБХОДИМОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЗОТХОДНЫХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА <i>Серых Т.А., Бадретдинова В.Т.</i>	71
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ <i>Новикова А.Л.</i>	73
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ УРАНА <i>Ковалева О.С.</i>	75
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДА <i>Терлецкий М.А.</i>	77
ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОХОДНОЙ АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ УСТАНОВКИ <i>Чернов И.С., Гордиенко Р.В.</i>	80

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЖУРНОЙ СМЕНИ ЛИЧНОГО СОСТАВА КАРАУЛА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ <i>Огурцов А.А., Рыбальченко С.В.</i>	82
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВКИ И АТТЕСТАЦИИ СПАСАТЕЛЕЙ В МБУ "КЕМЕРОВСКАЯ СЛУЖБА СПАСЕНИЯ" <i>Токарев В.В.</i>	84
ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЖАРОТУШЕНИИ <i>Дударев А.В.</i>	86
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ПЛАВУЧИХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ МЕТОДАМИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Туманов В.А. Туманов Д.А.</i>	89
СКУД ДЛЯ ОБЪЕКТОВ БАНКОВСКОЙ СФЕРЫ <i>Ковалева О.С.</i>	91
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ <i>Токарев В.В.</i>	93
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ <i>Аитова А.К.</i>	95
ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО РИСКА <i>Куюмджиев И.К., Семерикова К.К.</i>	98
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ТРАНСПОРТЕ <i>Веремей Т.А.</i>	100
МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА <i>Эшмухамедова М.Р.</i>	102
ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТА ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Клычева А.-П.С., Джаборов Ш.Р.</i>	104
ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА <i>Тищук А.А.</i>	107
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ <i>Лузин Д.С.</i>	109
БИОСОРБЕНТ НА ОСНОВЕ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН <i>Заремба Д.В.</i>	112
БЕЗОПАСНОСТЬ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ <i>Матыев А.С.</i>	114
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ <i>Мошонкина В.А.</i>	117
ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕНОСТЕКЛА <i>Медведников В.Б.</i>	119
СОЗДАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОАО «КУРМЕНТЫЦЕМЕНТ» <i>Горборуков А.А.</i>	121

ОЦЕНКА РИСКА ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ <i>Иванов Н.С., Сапронов К.И.</i>	124
НЕДОСТАТКИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВЫЗОВА ЭКСТРЕННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ СЛУЖБ ПО ЕДИНОМУ НОМЕРУ "112" <i>Тамбовцева А.В.</i>	126
РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ НА ПРИМЕРЕ 3 КОРПУСА ТПУ <i>Моисеенко К.А.</i>	128
БЕЗОПАСНОСТЬ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОРЯДКА НА МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ <i>Плотников С.В.</i>	130
НОВЫЙ ТИП АККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Логинова А.В., Марцияш Д.А.</i>	133
ПРОВЕДЕНИЕ ВВОДНОГО ИНСТРУКТАЖА ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Власова Д.В.</i>	135
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА <i>Савинская Л.В., Гуменюк В.И.</i>	137
ПОРЯДОК АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОУТ В ОРГАНИЗАЦИИ <i>Ершова Н.В.</i>	139
 <u>СЕКЦИЯ 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ</u>	
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УМНОГО ДОМА ЯНДЕКСА <i>Рачиса В.А.</i>	142
АЗБУКА ИНТЕРНЕТА ДЛЯ ПОЖИЛОГО ПОКОЛЕНИЯ <i>Кузьмина Т.А.</i>	143
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРВОГО КОМПЬЮТЕРА <i>Кузьмина Т.А.</i>	145
РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧАМИ В УСЛОВИЯХ КУЗГТУ <i>Сорвилова С.А.</i>	148
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИС УЧЕТА ИГРОВЫХ ПОДХОДОВ В ОБУЧЕНИИ <i>Степанов М.А.</i>	149
АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНЫХ АГРЕГАТОРОВ ТОВАРА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ <i>Тетеркина И.А.</i>	152
РАЗРАБОТКА ВЕБ-РЕСУРСА «RANDMOVIE» <i>Рябова Ю.В.</i>	154
ОСОБЕННОСТИ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ США <i>Черная К.В.</i>	156
ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ МОНОГОРОДА <i>Захаров Л.Ю.</i>	159
ОБЗОР СИСТЕМ УЧЕТА И АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДЕТСКОМ ЛАГЕРЕ <i>Невзоров И.В.</i>	162

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА <i>Кузнецова Н.А.</i>	164
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА <i>Литасов А.В.</i>	166
УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН <i>Сакеев И.Т.</i>	168
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ Г.ЮРГИ В РАМКАХ ТОСЭР <i>Ловцова В.В.</i>	171
ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПОМОЩИ СЛАБОВИДЯЩИМ ЛЮДЯМ В ОРИЕНТАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ <i>Креминская К.В.</i>	174
ПРОИЗВОДСТВО БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗ В РОССИИ <i>Креминская К.В.</i>	175
СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Аверина Е.А.</i>	178
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СТРУКТУРИРОВАНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗЫ <i>Иметалиева Н.И.</i>	180
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К АРХИТЕКТУРЕ ИТ-РЕШЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Зевакин Е.А.</i>	182
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОСЭР "ЮРГА" <i>Кинь Ю.Б.</i>	185
ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ САЛОНОВ КРАСОТЫ <i>Скроботов А.А.</i>	187
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Сивина И.А.</i>	189
РОСТ ПРОДАЖ ПРОМО ТОВАРОВ, КАК РЕЗУЛЬТАТ СНИЖЕНИЕ МАРЖИНАЛЬНОЙ ПРИБЫЛИ В РИТЕЙЛЕ <i>Маркова Е.В.</i>	192
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАКАЗА И ДОСТАВКИ ПРОДУКТОВ <i>Курбанов А.С.</i>	193

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Е.В. Фисенко, студент группы 10А61,
научный руководитель: Сапрыкина Н.А., доцент, к.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
E-mail: grusta.o.f@gmail.com*

Аннотация: Минеральные жидкости широко используются в качестве смазочно-охлаждающих жидкостей и смазочных материалов в механической обработке. Однако их применение является причиной многих экологических и биологических проблем. В статье представлен обзор новых типов экономических и экологически чистых смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при резании металлов.

Ключевые слова: механическая обработка, растительное масло, смазочно-охлаждающая жидкость.

Устойчивое производство - самая популярная тенденция в современном мире. Оно имеет, как финансовые, так и экологические преимущества. Необходимость перехода к устойчивому производству обусловлен несколькими факторами такими как увеличение профессиональных заболеваний среди рабочих в цеху, строгая государственная политика в отношении окружающей среды и необходимость снижения общих затрат при производстве. При обработке металла, наиболее широко используемой промышленной практикой, для которой устойчивое производство является подходящим методом. Для механической обработки металла используется большое количество смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) [1]. Большинство СОЖ получают из нерастворимых фракций сырой нефти [2]. Подсчитано, что в общей сложности 640 миллионов галлонов СОЖ ежегодно потребляется во всем мире [3]. Примерное ежегодное использование СОЖ в Европейском Союзе составляет около 320 000 тонн, из которых 66 процентов утилизируется после использования [4]. Общая стоимость утилизации СОЖ и профессиональные заболевания, вызванные их использованием, являются основными недостатками. Стоимость хранения и утилизация смазочно-охлаждающей жидкости в 2 раза выше, чем общая стоимость обработки. Эта стоимость может составлять около 17% от общей стоимости оборудования [5]. Аналитические данные показывают, что 80% профессиональных кожных заболеваний вызваны снижением качества СОЖ. СОЖ является причиной респираторных и кожных заболеваний среди токарей. Национальный институт охраны труда и здоровья сообщил, что более 1 миллиона рабочих находятся под влиянием токсикологических эффектов, вызванных снижением качества жидкости. Самой высокой концентрацией этих смазочно-охлаждающих жидкостей является потенциальной причиной бронхита и кожных заболеваний [5]. Важно найти безопасную альтернативу СОЖ. Диксит в своей книге [6] заявил, что сухая механическая обработка является экологически безопасной, не вызывающей загрязнения воздуха и воды. Кроме того, при сухой обработке стружку легче собирать для переработки. Сухая механическая обработка может помочь в создании экологической картины, снижении стоимости охлаждающей жидкости и повышении качества работы, как показано на рис. 1.



Рис 1. Устойчивая обработка

Конечно, есть некоторые недостатки процессов сухой механической обработки. Основным недостатком операции сухого резания является возникновение сильной адгезии между передней кромкой инструмента и стружкой для некоторых инструментов и рабочих материалов. Повышение температуры и напряжения во время сухой резки также может значительно сократить срок службы инструмента. Адгезия, пластическая деформация и диффузионный износ являются термическими механизмами износа инструмента. С другой стороны, разрушение и сколы являются процессами износа, связанными с напряжением, которые наблюдаются во время сухой обработки. Поврежденный или изношенный инструмент не только влияет на скорость резания, но также снижает целостность поверхности [7]. Устойчивое про-

изводство определяется как создание произведенных продуктов, в которых используются процессы, сводящие к минимуму отрицательные воздействия на окружающую среду, сохранения энергии и природных ресурсов, безопасны для сотрудников. Следуя этому определению устойчивого производства, такая механическая обработка не только повышает эффективность сухой механической обработки, но также может искоренить использование СОЖ (на минеральной основе) при механической обработке. Различные характеристики устойчивых методов обработки показаны на рис. 2.

Значительно повысить эффективность сухой обработки за счет увеличения срока службы инструмента позволяет криогенная обработка. В некоторых случаях увеличение износостойкости, ударной вязкости и твердости режущего инструмента позволило увеличить срок службы режущего инструмента до 343%.

Текстурирование поверхности на режущем инструменте - современная технология, которая помогает уменьшить длину контакта стружколомателя. Уменьшение длины контакта приводит к уменьшению значения коэффициента трения и сил резания. В некоторых случаях текстурирование поверхности также уменьшает вероятность образования нароста кромки по переднему краю режущего инструмента.



Рис 2. Преимущества сухой обработки

Список используемых источников:

1. Jayal, A.D., Badurdeen, F., Dillon Jr., O.W., Jawahir, I.S., 2010. Sustainable manufacturing: modeling and optimization challenges at the product, process and system levels. CIRP J. Manuf. Sci. Technol. 2, 144-152.
2. Pusavec, F., Deshpande, A., Yang, S., M'Saoubi, R., Kopac, J., Dillon Jr., O.W., Jawahir, I.S., 2014. Sustainable machining of high temperature Nickel alloy e Inconel 718: part 1 e predictive performance models. J. Clean. Prod. 81, 255-269.
3. Brockhoff, T., Walter, A., 1998. Fluid minimization in cutting and grinding: abrasives. J. Abras. Eng. Soc. Butl. 38-42.
4. Abdalla, H.S., Baines, W., McIntyre, G., Slade, C., 2007. Development of novel sustainable neat-oil metal working fluids for stainless steel and titanium alloy machining. Part 1. Formulation development. Int. J. Adv. Manuf. Technol. 34, 21-33.
5. Marksberry, P.W., 2007. Micro-flood (MF) technology for sustainable manufacturing operations that are coolant less and occupationally friendly. J. Clean. Prod. 15, 958-971.
6. Dixit, U.S., Sarma, D.K., Davim, J.P., 2012. Environmentally Friendly Machining, First ed. Springer, New York, USA.
7. Sharma, J., Sidhu, B.S., 2014. Investigation of effects of dry and near dry machining on AISI D2 steel using vegetable oil. J. Clean. Prod. 66, 619-623

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАВЛЕНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НАНОЧАСТИЦ НИКЕЛЯ

С.А. Мандрыгин, Д. Л. Мелехов, студенты группы ФНМ-16,
научный руководитель: Маркидонов А.В., доц., д.ф.-м.н

Сибирский государственный индустриальный университет, Россия, Новокузнецк
E-mail: mandrygin_sergey@mail.ru, melekhov_denis@bk.ru

Аннотация: В данной статье приведены результаты исследования методом молекулярной динамики зависимости температуры плавления наночастиц от их размеров. Для определения искомой величины строились calorические кривые. Также приведены результаты моделирования кристаллизации наночастиц, позволяющие продемонстрировать различие температур плавления и кристаллизации.

Ключевые слова: никель, наночастицы, температуры плавления, метод погруженного атома, радиальная функция распределения, гистерезис температур.

Наночастицы – образования, состоящие из связанных атомов и молекул размером менее 100 нм. Они, как правило, характеризуются уникальными свойствами, связанными с высоким отношением их поверхности к объему. Наночастицы представляют большой интерес для фундаментальных исследований, по причине отличия их физических и химических свойств от свойств массивных материалов [1]. Ранее было показано, что такие физические свойства наночастиц как температура плавления, тип кристаллообразования зависят от их размера [2]. Проведенные к настоящему времени теоретические и экспериментальные исследования [3] показывают, что температура плавления наночастиц понижается с уменьшением их размера по сравнению со значением для макроскопических образцов. С позиций статистической физики свойства конкретного материала (вещества) определяются непосредственно потенциалом межчастичного взаимодействия [4,5]. Доу и Баском был предложен альтернативный подход к описанию энергетических состояний в соединениях с металлической связью, получивший название метод погруженного атома. Целью этой работы является определение зависимости температуры плавления и кристаллизации наночастиц никеля от их размеров.

Построение наночастиц проводилось с помощью пакета XMD и программы RasMol. Для описания взаимодействия в никелевой наночастице был использован метод погруженного атома. Для выяснения размерной зависимости температуры плавления при построении модели наночастицы никеля была выбрана сферическая структура радиусами 17.62, 26.43, 35.24 Å. Температура плавления никеля $T_{\text{плав}}(\text{Ni}) = 1726$ К. Вычисление наночастицы Ni выполнялось при временном шаге 5000.

Рассчитывались внутренние энергии в зависимости от температуры наночастицы Ni при плавлении при разных размерах 17.62, 26.43, 35.24 Å. В результате были получены калорические кривые (рисунок 1) и изображения структур (рисунок 2) для наночастиц никеля. Наблюдается на рисунке 1 фазовый переход первого рода наночастицы Ni, определяемый по скачку температурной кривой. От уменьшения радиуса наночастицы увеличивается доля поверхностных атомов. По этой причине структура наночастицы плавится при более низкой температуре, по сравнению с массивным образцом никеля. Для подтверждения того, что наночастицы плавятся при более низкой температуре, была построена радиальная функция распределения при плавлении для наночастиц никеля ($r = 26.43$ Å). Исчезновение пиков при плавлении на функции распределения свидетельствует о исчезновении дальнего порядка и о том, что структура стала аморфной. Также был рассмотрен процесс кристаллизации. Были получены при кристаллизации температурная кривая (рисунок 3) и изображение структуры (рисунок 4) для наночастиц никеля ($r = 26.43$ Å). Для наночастиц никеля можно говорить о наличии гистерезиса температур плавления и кристаллизации (рисунок 3).

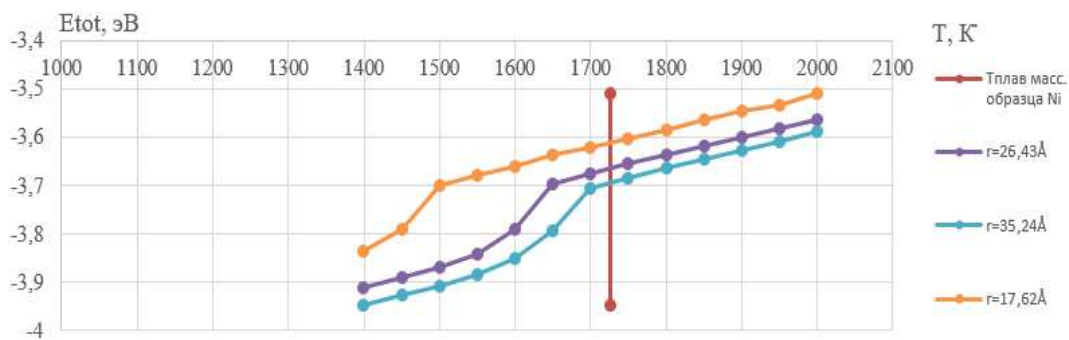
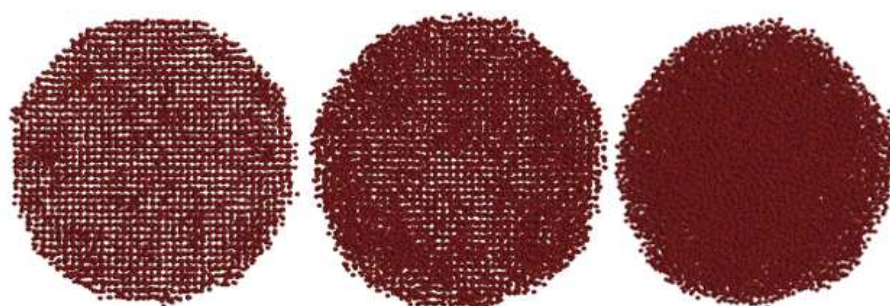


Рис. 1. График в изменения внутренней энергии E_{tot} от повышения температуры T при радиусах сферы 17.62, 26.43, 35.24 Å никелевой частицы



а – $T = 1500 \text{ K}$; *б* – $T = 1600 \text{ K}$; *в* – $T = 1700 \text{ K}$;

Рис.2. Изображения изменения структуры Ni от повышения T при $r = 35.24 \text{ \AA}$

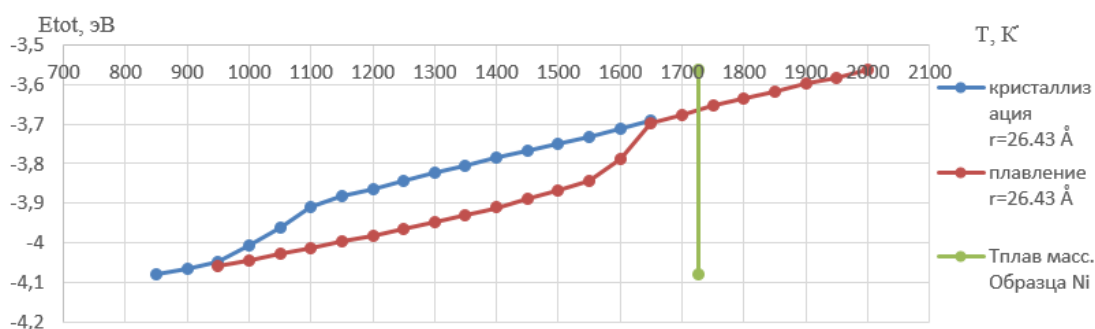


Рис. 3. График в изменения внутренней энергии E_{tot} от температуры T при кристаллизации и плавлении для радиуса сферы 26.43 \AA никелевой частицы



а – $T = 1250$; *б* – $T = 1050$; *в* – $T = 900$;

Рис. 4. Изображения изменения структуры никелевой частицы от понижения температуры T при радиусе сферы 26.43 \AA в RasMol

Выяснено, что: уменьшение $T_{\text{плав}}$ (Ni) можно объяснить тем, что доля поверхностных атомов наночастицы никеля больше, чем у масс. образца Ni; для наночастиц никеля можно говорить о наличие гистерезиса температур плавления и кристаллизации.

Список используемых источников:

1. Ткаченко Т.В. Наночастицы, как актуальное направление исследований [Текст] / Т. В. Ткаченко, А.С. Безрядина // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – Т. 49, № 4-5. – С. 619-621.
2. Ершов Б.Г. Наночастицы металлов в водных растворах: электронные, оптические и каталитические свойства [Текст] / Б. Г. Ершов // Рос. хим. ж. – 2001. – Т. XLV, № 3. – С. 20-30.
3. Бандин А. Е. Зависимость температуры плавления наночастиц от ее формы на примере наночастиц титана [Текст] / А. Е. Бандин, С. А. Безносюк // Изв. Алтайского гос. ун-та. – 2011. – Т. 71, № 3-2. – С. 127-130.

4. Сдобняков Н.Ю. Расчет размерных зависимостей теплоты плавления наночастиц металлов [Текст] / Н. Ю. Сдобняков, П. В. Комаров, А. Ю. Колосов, Н. В. Новожилов, Д. Н. Соколов, Д. А. Кульпин // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 337-344.
5. Маркидонов А. В. Механизмы кооперативного поведения атомов в кристаллах [Текст]: монография / А.В. Маркидонов, П. В. Захаров, М. Д. Старостенков, Н. Н. Медведев; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Новокузнецк : Изд. фил. КузГТУ в г. Новокузнецке, 2016. – 219 с.

ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

*И.И Чумачков, С.А Лазутин, студенты группы ФНМ-16,
научный руководитель: Маркидонов А.В., доцент д. ф.-м. н.
Сибирский государственный индустриальный университет
E-mail: putlife@mail.ru*

Аннотация: Получена и проанализирована зависимость удельной поверхностной энергии металлических наночастиц с помощью метода молекулярной динамики от их поверхностной площади.

Ключевые слова: газопламенное напыление, наночастица, поверхностная энергия, модель погруженного атома.

Газопламенное напыление – метод нанесения на подложку мелкодисперсного материала, который можно улучшить путем уменьшения размера напыляемых частиц [1-4]. Путем проведения такой операции возможно снижение температуры пламени, что благоприятно скажется на свойствах покрытия и снизится количество затрачиваемых ресурсов. Для исследования свойств покрытий, полученных из мелкодисперсных порошков, интерес представляет расчет удельной поверхностной энергии выполнить который можно с помощью метода компьютерного моделирования.

Цель работы – определить зависимость удельной поверхностной энергии металлических микрочастиц с помощью методов молекулярной динамики

Исследование проводилось с использованием программных продуктов XMD, RasMol, OVITO [5-6]. В качестве моделируемого материала был выбран алюминий. Изучались объекты различной геометрической формы – куб, шар и цилиндр. Взаимодействие между частицами описывалось с помощью потенциала, рассчитанного в рамках метода погруженного атома [7-8]. Исследование проводилось следующим образом. Определялась удельная поверхностная энергия объектов как отношение поверхностной энергии системы частиц к площади поверхности. После этого осуществлялся нагрев моделируемой системы, и форма объектов менялась, стремясь уменьшить площадь свободной поверхности и, как следствие, значение поверхностной энергии.

Внешний вид нескольких из моделируемых объектов представлен на рисунке 1(а, б).

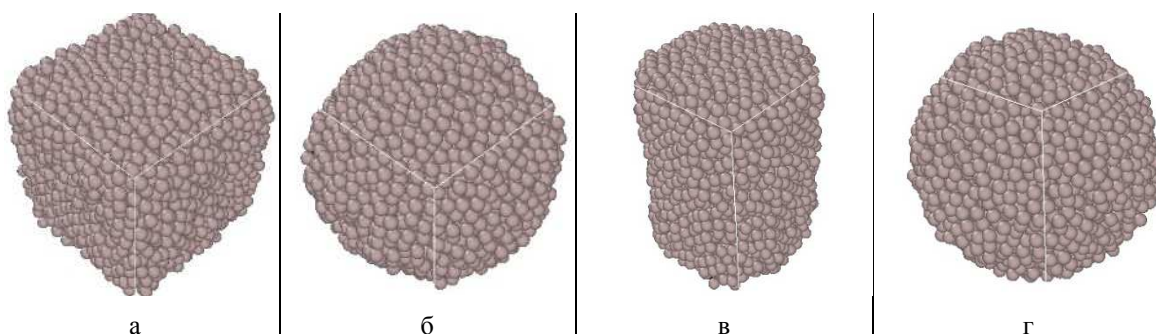


Рис.1. Визуализация нагрева частиц: а – куб в начале эксперимента, б – куб в конце эксперимента, в – цилиндр в начале эксперимента, г – цилиндр в конце эксперимента.

В начале была рассчитана потенциальная энергия для частиц формы куб, сфера, цилиндр. В результате были получены расчеты потенциальной энергии в зависимости от формы и объекта.

Результаты вычислений удельная поверхностной энергии в зависимости от формы объектов и представлены в а таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Значения площади поверхности частиц S, потенциальной энергии E и удельной поверхностной энергии σ

Фигура	S 10-17, м ²	E 10-19, Дж	σ , Дж/м ²
Куб	2,4604	-4,96	-0,0201
	9,8415	-5,18	-0,0052
	22,1434	-5,25	-0,0023
Сфера	1,9165	-4,98	-0,0259
	7,9192	-5,20	-0,0065
	17,8183	-5,26	-0,0029
Цилиндр	2,4722	-4,97	-0,0201
	9,2707	-5,18	-0,0055
	20,6015	-5,25	-0,0025

Соотнесем значения полученных начальных и конечных значений удельной энергии от площади поверхности (таблица 2)

Таблица 2

Начальные и конечные значения удельной энергии от поверхностной площади.

Фигура	S · 10-17, м ²	E · 10-19, Дж	σ , Дж/м ²
Куб (нач.)	8,5571	-4,944	-0,0058
Куб (кон.)	7,8793	-4,896	-0,0062
Сфера (нач.)	7,6284	-4,976	-0,0065
Сфера (кон.)	7,8686	-4,896	-0,0062
Цилиндр (нач.)	8,2797	-4,944	-0,0059
Цилиндр (кон.)	7,8568	-4,880	-0,0062

Проанализировав полученные данные, рассчитанные с помощью программ XMD, RasMol, Ovitо, можно сделать вывод, что в процессе релаксации наблюдаются структурные перестройки нанообъектов, приводящие к уменьшению площади поверхности объекта и, как следствие, уменьшению удельной поверхностной энергии, что обусловлено уменьшением доли поверхностных атомов. Для объекта сферической формы подобные изменения не наблюдаются и происходит лишь изменение положения атомов за счет тепловых колебаний и поверхностной диффузии.

Список используемых источников:

1. Миронов Е. Б. Анализ методов получения защитных коррозионностойких покрытий и установок газопламенного напыления [Текст] / Е. Б. Миронов, Т. А. Курникова // Вестник НГИЭИ. 2015. №8 (51).
2. Тимошпольский В. И. Расчет и конструирование современных газопламенных установок для нагрева и термообработки металла [Текст] / В. И. Тимошпольский, А. П. Несенчук, И. А. Трусова, Д. В. Менделев, М. Л. Герман // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2008. №4.
3. Коренев В. Н. Совершенствование технологических методов, оснастки и материалов при восстановлении и упрочнении деталей машин газопламенным напылением / [Текст] В. Н. Коренев, А.В. Коломейченко // Вестник ФГОУ ВО МГАУ. 2015. №6 (70).
4. Толстяк Э. Н. Разработка технологий газопламенного нанесения износостойких покрытий на детали оборудования металлургического производства [Текст] / Э. Н. Толстяк, Г. Г. Горанский // Литьё и металлургия. 2005. №4 (36).
5. XMD – Molecular dynamics for metals and ceramics // [Electronic resource]. Mode of access: <http://xmd.sourceforge.net/about.html>.
6. RasMol and OpenRasMol. Molecular graphics visualisation tool // [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.rasmol.org/>.
7. Волегов П.С. Модели молекулярной динамики: обзор ЕАМ-потенциалов. Часть 1: потенциалы для однокомпонентных систем [Текст] П.С. Волегов, Р.М. Герасимов, Р.П. Давлятшин // Вестник ПНИПУ. Механика. 2017. №4.

8. Волегов П.С. Модели молекулярной динамики: обзор ЕАМ-потенциалов. Часть 2. Потенциалы для многокомпонентных систем [Текст] / П.С. Волегов, Р.М. Герасимов, Р.П. Давлятшин // Вестник ПНИПУ. Механика. 2018. №2.

ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ ОСНАСТКИ

*С.Д. Саблин, студент группы МС-61, научный руководитель: Мандров Б.И, доцент, к.т.н.
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
E-mail: plintz98@gmail.com*

Аннотация: Рассмотрены вопросы проектирования специализированной сборочно-сварочной оснастки в мелкосерийном производстве. На примере направляющей двери грузового крытого вагона показано, что создание в программном продукте Компас-3D твердотельных моделей деталей и последующая их сборка не только ускоряет процесс проектирования оснастки, но и позволяет увидеть, как она будет работать.

Ключевые слова: сварочное производство, специализированная оснастка, опытный образец, проекционное черчение, 3D моделирование, направляющая двери.

В промышленном производстве сварных конструкций при сборке широко используется универсальная технологическая оснастка. В то же время для многих конструкций необходима серийно не выпускаемая специализированная оснастка. Такую оснастку приходится индивидуально проектировать и изготавливать на предприятии для конкретной конструкции. Процесс проектирования, изготовления и отработки опытного образца технологической оснастки является весьма трудоемким и дорогостоящим, особенно в мелкосерийном производстве. Широко применяемое проекционное черчение, даже в компьютерном варианте, не всегда наглядно отражает особенности работы технологической оснастки и ее работоспособность.

Новые возможности в решении вышеуказанной проблемы проектирования технологической сборочно-сварочной оснастки дают 3D программы, позволяющие создавать твердотельные модели и 2D конструкторские документы, необходимые для изготовления деталей на производственных участках. Кроме того, при наличии 3D принтера, после перекодирования модели в коды принтера можно распечатать модель, увидеть ее соответствие техническому заданию и при необходимости внести изменения.

В работе была поставлена задача проектирования технологической оснастки, используемой при сборке сварного узла с помощью программного продукта Компас-3D. Работа проводилась в 6 семестре 3 курса в рамках дисциплины «Основы технологии машиностроения». В качестве сборочной единицы была выбрана направляющая двери крытого грузового вагона. Конструктивно направляющая двери, состоит из балки – 1, изготавливаемой из гнутого швеллера и четырех кронштейнов – 2, изготавливаемых из прокатного уголка. Фрагмент направляющей с одним кронштейном показан на рисунке 1.

Перед началом работы производился сбор исходных данных и формировалось задание на проектирование оснастки. На этих этапах необходимо собрать: все чертежи, относящиеся к направляющей двери; технические условия на ее изготовление; технологический процесс, в данном случае сборки и сварки; разработать схему базирования и принципиальную схему оснастки. В рамках данной работы эти этапы не обсуждаются. При проектировании были учтены требования, предъявляемые к оснастке в технологических процессах, использующих дуговую сварку.

При проектировании балки и кронштейна использовались данные библиотеки металлопроката программы Компас-3D. Модели заготовки балки и кронштейна вытягивались до размеров в соответствии с чертежами. На модели кронштейна у одной из полок срезались углы. Созданные модели деталей направляющей сохранялись под своими именами в файле.

На следующем этапе проводилось проектирование моделей деталей оснастки. Для базовой детали направляющей крытого грузового вагона – балки в качестве прототипа установочного элемента выбирался установ угловой станочных приспособлений. При сохранении конструкции установка его размеры приводились в соответствие с поперечными размерами гнутого швеллера. Поскольку в сборочно-сварочных приспособлениях поверхности установочного элемента быстро изнашиваются, контактные детали установка будут быстроразъемными. Это отражено на рисунке 1, на детали под номером 3. Балка контактирует стенкой с установочной базой установка. Полка балки контактирует с направляющей базой установка. Этот элемент установка выполнен полым, что позволяет разместить в нем винтовой зажим, перемещающий за-

порную планку с направляющей базой для кронштейна. Выдавливание полого элемента установка производилось после проектирования винтового фиксатора. Диаметр винта определялся на этапе разработки принципиальной схемы приспособления через усилие закрепления.

Кронштейн направляющей двери входит между полками балки и устанавливается на ребро. Это затрудняет его базирование и сохранение требуемого положения в период до наложения прихваток. В работе был выбран вариант удержания с помощью управляемого магнитного фиксатора – 4 (рисунок 1), устанавливаемого на полку кронштейна. Магнитный фиксатор имеет подвижную часть, которая поворачивает магнитные пластины. Это позволяет изменять силу притяжения кронштейна от максимального значения при установке кронштейна до минимального перед съемом направляющей двери с приспособления.

Важную роль в приспособлении играет запорная планка с направляющей базой для кронштейна – 5 (рисунок 1). Ее конструкция обеспечивает совмещение кромок полок балки и плоскости полки кронштейна. Кроме того, запорная планка выполняет функцию верхнего прижима балки к базам установочного блока приспособления. С помощью специальной разъемной гайки в конструкции запорной балки исключается необходимость многократного вращения винта для установки балки в рабочее положение, что облегчает работу с приспособлением.

Спроектированный узел является частью сборочно-сварочной оснастки для сборки направляющей двери крытого вагона. В приспособление входят пять узлов, закрепляемых на основании, которое закрепляется на стеллаже. Данная работа охватывала только проектирование узла приспособления для сборки направляющей двери крытого грузового вагона.

Рассмотрим порядок сборки балки с одним кронштейном в приспособлении.

1. Перед сборкой все детали спроектированного узла находятся в исходном положении.
2. Балка - 1 закреплена от продольного и поперечного смещения.
3. Установка кронштейна - 2 на направляющую базу запорной планки и закрепление с помощью магнитного фиксатора.
4. Запорная планка прижимается винтом к кромкам полок балки.
5. Производится прихватка кронштейна к балке.
6. Раскрепление балки и кронштейна производится в обратном порядке.

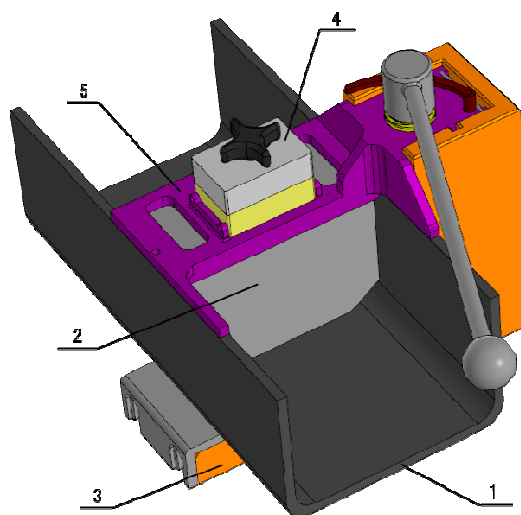


Рис.1. 3D модель узла приспособления для сборки направляющей двери крытого грузового вагона:
1 – балка; 2 – кронштейн; 3 – установочный блок с винтовым фиксатором;
4 – управляемый магнитный фиксатор;
5 – запорная планка с направляющей базой для кронштейна

Список используемых источников:

1. Жарков, Н.В. Компас-3D Полное руководство. От новичка до профессионала/Н.В. Жарков, М.А. Минеев, М.В. Минков. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2019. - 656с.

1. Мандров Б.И., Попова А.А. Технологическая оснастка и механическое оборудование сварочного производства: учебное пособие для студентов направления 15.03.01 «МАШИНОСТРОЕНИЕ», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. - 194 с.
2. Евстифеев, Г.А. Средства механизации сварочного производства. Конструирование и расчет / Г.А. Евстифеев, И.С. Веретенников. - Москва: Машиностроение, 1977. – 96 с.
3. Горохов, В.А. Проектирование и расчет приспособлений / В.А. Горохов. – Минск, Высшая школа, 1986. – 238 с.

ИСПЫТАНИЕ НА ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 110 ММ SDR 11

А.Д. Черепанов студент магистратуры гр. 8МС-81,

научный руководитель: Мандров Б.И., доцент, к.т.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

E-mail: cherepanov250896@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены вопросы экспериментального испытания сварных соединений газопроводов из полиэтиленовых труб на осевое растяжение. Разработаны 3D модели образцов 1 типа, испытываемых на осевое растяжение, соответствующие требованиям российского стандарта. Предложена программа компьютерной симуляции нагружения на осевое растяжение образцов 1 типа.

Ключевые слова: газопровод, полиэтиленовые трубы, нагретый инструмент, стыковые соединения, испытание на осевое растяжение, 3D модель, образцы 1 типа, программа моделирования.

Совершенствование нормативной базы производства полиэтиленовых труб, сварочного оборудования и методов контроля качества сварных соединений способствуют росту объемов строительства газопроводов в разных регионах России. Основным методом сварки газопроводов считается сварка нагретым инструментом (далее НИ).

Оценка качества сварных соединений НИ полиэтиленовых газопроводов производится на основе сопоставления норм, указанных в руководящих документах и результатов неразрушающих методов контроля (визуального и измерительного (далее ВИК), ультразвукового (далее УК)) и разрушающего испытания на осевое растяжение. Испытание на осевое растяжение проводится после неразрушающего контроля при условии отсутствия недопустимых наружных и внутренних дефектов. Предельное значение внутреннего одиночного дефекта определяется по СП 42-103-2003 и составляет 1,8 мм. При этом место расположения дефекта образце для испытания на осевое растяжение не оговаривается.

Испытание на осевое растяжение проводится согласно ГОСТ Р 55142-2012 [1] на образцах трех типов в зависимости от толщины стенки трубы. В нашей работе использовались трубы по ГОСТ Р 58121.2-2018 [2] диаметром 110 мм SDR 11 с номинальной толщиной стенки 10 мм из полиэтилена марки ПЭ100, поэтому использовались образцы для испытания I типа.

Стыковое соединение сваривалось на аппарате WIDOS 4600 со SPA 600, имеющей систему протоколирования. Режим сварки устанавливался по введенным исходным данным (ПЭ100; $dn = 110$ мм; $en = 11$ мм; SDR 11) процессором сварочного аппарата с учетом температурных условий в лаборатории сварки.

После проведения контроля качества методами ВИК и УК из стыка вырезались согласно ГОСТ Р 55142-2012 6 образцов 1 типа. Измерения размеров и испытания образцов производилось поверенным измерительным инструментом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55142-2012 с соблюдением температурного и влажностного режимов. Испытания на осевое растяжение проводилось поверенной машине Р20 №606. Оценка результатов экспериментального испытания 6 образцов проводилась по ГОСТ Р 55142-2012 п.4.5 и по СП 42-103-2003 п.8.19.

Согласно ГОСТ Р 55142-2012 п.4.5 результаты считаются положительными, если: - отсутствует разрушение сварного шва, - разрушение произошло по детали или приваренной трубе, - тип разрушения по сварному шву пластический)

По СП 42-103-2003 п.8.19 результаты испытания считаются положительными, если при испытании на осевое растяжение не менее 80 % образцов имеют пластичный характер разрушения I типа (наблюдается формирование «шейки» на одной из половин испытываемого образца и разрушение при относительном удлинении более 50 % и проходит по основному материалу). Остальные 20 % образцов могут иметь характер разрушения II типа (разрушение наступает при небольших величинах

относительного удлинения, как правило, не менее 20 и не более 50 % и характеризует низкую пластичность). При этом линия разрыва пересекает плоскость сварки, но носит вязкий характер. Разрушение III типа не допускается (разрушение наступает при удлинении образца, как правило, не более 20 % и характеризует хрупкое разрушение). Линия разрыва проходит точно по плоскости сварки.

Все испытанные образцы, вырезанные из сварного стыка, разрушались по I типу. Относительная пластическая деформация, предшествующая разрушению, составляла от 280 до 420%. «Шейка» образовывалась на основном материале с одной стороны от шва. Значения предела текучести образцов близки друг к другу, а значения относительной деформации в момент разрушения имеют разброс, что часто встречается у полимерных материалов.

Для сравнительной оценки результатов, полученных на сварных соединениях изготавливались и испытывались по вышеуказанному стандарту образцы I типа из трубы той же партии. Они показали результаты, сопоставимые с результатами испытаний сварного соединения. Полученные экспериментальные данные предполагается использовать в дальнейших исследованиях в качестве базовых для сравнения с результатами исследования механических свойств другими методами, например, компьютерным моделированием нагружения.

В настоящее время существенно улучшились программы 3D моделирования как в части создания моделей, так и в области их нагружения. В библиотеках материалах появились полимерные материалы и в частности полиэтилен высокой прочности, соответствующий ПЭ100. Это позволяет не только создать 3D модели образцов сварных соединений в соответствии ГОСТ Р 55142-2012, но производить их компьютерное нагружение на осевое растяжение.

В данной работе была предпринята попытка использования программы SolidWorks [3, 4] при 3D моделировании образцов для испытания на осевое растяжение из труб и стыковых сварных соединений из труб, и экспериментального испытания образцов, вырезанных из материала трубы и стыкового соединения труб, выполненного НИ.

Источником информации о форме и размерах образцов I типа при моделировании служил ГОСТ Р 55142-2012. Созданные модели показаны на рисунке 1. В работе программа моделирования включает создание моделей сварного соединения с одиночными дефектами, имеющими размеры, допустимые по СП 42-103-2003 [5], а также размеры кратно превышающие допустимое значение дефекта. Кроме того, предполагается проведение испытаний с различным расположением дефектов по поперечному сечению образца I типа. Такая информация позволит оценить влияние вышеуказанных факторов на работоспособность стыков сварных соединений. Такой подход к прочностной задаче сварного соединения из полиэтиленовых труб мог бы дать предварительную информацию для оценки допустимых размеров дефектов в сварных соединениях, для которых данные размеры еще не определены. Кроме того, может быть установлено распределение напряжений в образцах и его связь наличием дефектов и мест их расположения.

К реализации вышеуказанной программы предполагается приступить после проведения компьютерного моделирования осевого растяжения моделей образцов I типа и сопоставления полученных результатов с результатами экспериментального испытания на осевое растяжение.

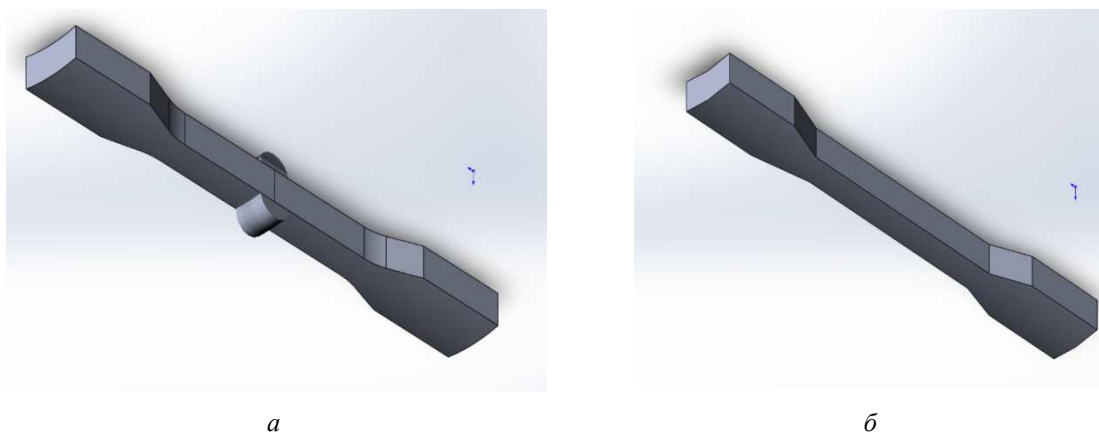


Рис.1. Модели образцов I типа: а – модель образца I типа из сварного стыка;
б – модель образца I типа из материала трубы

Список используемых источников:

1. ГОСТ Р 55142-2012 Испытания сварных соединений листов и труб из термопластов. Методы испытания.
2. ГОСТ Р Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 2. Трубы .
3. Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург.2008.-1040с
4. Мандров Б.И., Попова А.А. Технологическая оснастка и механическое оборудование сварочного производства: учебное пособие для студентов направления 15.03.01 «МАШИНОСТРОЕНИЕ», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. - 194 с.
5. СП 42-103-2003 Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.

СВЕРЛЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКА

Ю.А. Богдашкина, студентка группы 10А61,

научный руководитель: Сапрыкина Н.А., доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: bogdashkinayuli@gmail.com

Аннотация: Композиты, армированные углеродным волокном, находят широкое применение в высокотехнологичных отраслях промышленности, таких, как автомобильная и аэрокосмическая, за счет превосходных специфических механических свойств. Преимуществами углепластиков являются: высокая прочность при относительно небольшой массе (удельная прочность), жесткость, относительно низкая плотность, высокая демпфирующая способность, хорошая стабильность размеров и коррозионная стойкость. В статье представлены рекомендации по выбору режущего инструмента, применяемого для сверления полимерных композитов, армированных углеродным волокном.

Ключевые слова: композиты, углепластик, режущие инструменты, сверление.

Полимерные композиционные материалы, армированные углеродным волокном, представляют собой превосходный конструкционный композиционный материал в состав которого входят два основных компонента: высокопрочные углеродные волокна диаметром около 8 мкм, а также гибкий и прочный матричный материал. Затраты на производство углеродных волокон и композитов из углепластика чрезвычайно высоки, несмотря на это, углепластики широко используются в высокотехнологичных отраслях промышленности, таких, как автомобильная, аэрокосмическая, морская промышленность, гражданское строительство, применяется для создания ветряных турбин, спортивного оборудования и в робототехнике. В дополнение к уникальным физическим и механическим свойствам композитам из углепластика свойственны относительно низкая плотность, высокая демпфирующая способность, хорошая стабильность размеров и коррозионной стойкостью [1, 2].

Производители пытаются изготавливать детали из углепластика с помощью формования, вакуума и использования методов ламинирования. Тем не менее, обработка этих материалов необходима для обеспечения точности размеров, получения сложных поверхностей, трудно получаемых формованием, обработки торцевых поверхностей ламинированных композитов или сверления отверстий. Сверление отверстий и обработка торцевых поверхностей являются наиболее востребованными операциями обработки, которые проанализированы в данной статье.

Механическая обработка углепластика из-за его неоднородности и анизотропности свойств осложняется сильным абразивным износом режущего инструмента. Наиболее частыми геометрическими повреждениями обрабатываемых деталей, связанными с характеристиками, являются расслоение, вытягивание и разрезание волокон, микротрещины, шероховатость поверхности и прожигание матрицы. На такие повреждения, в основном влияет геометрия применяемых режущих инструментов и режимы резания. Использование обычных режущих инструментов не является лучшим решением с точки зрения стоимости и качества получаемой поверхности. Тем не менее, многие исследователи пытаются подобрать режимы для традиционных инструментов. В последнее время производители

и исследователи режущего инструмента разработали широкий спектр инструментов со специальной геометрией для обработки углепластика [3].

В статье представлен обзор требований к сверлильным инструментам, применяемыми для обработки полимерных композиционных материалов, армированных углеродным волокном.

При анализе обрабатываемости углепластика исследуются главным образом: силы резания, действующие на режущий инструмент и ламинированные слои, крутящий момент, параметры шероховатости обработанной поверхности (для аэрокосмической отрасли Ra меньше 4,5 мкм), деламинация (меньше 1 мм от диаметра отверстия), отсутствие сколов (рваных волокон в отверстии), характеристики изогнутых волокон и износ инструмента [4]. В значительной степени на вышеперечисленные параметры оптимизации влияют обычные факторы, такие как скорость резания, величина подачи, глубина резания, материал обрабатываемой детали, геометрия режущего инструмента, охлаждение и т.д. Однако неоднородность и анизотропия углепластика не могут быть проанализированы с использованием этих традиционных факторов. По этой причине исследователи определили новые параметры для анализа влияния направлений волокон в используемых материалах. Новыми факторами являются угол резания и ориентация волокон. В случае ортогонального резания однонаправленных композитных материалов с полимерным волокном угол резания можно определить как угол между вектором скорости резания и направлением армирующих волокон, этот фактор является постоянным во время ортогонального резания. Однако в случае сверления, фрезерования один и тот же фактор чередуется в соответствии с функцией вращения режущего инструмента, эффекты отслаивания и выталкивания появляются на входе и выходе инструмента из отверстий.

Основываясь на общедоступной информации, предоставленной производителями инструментов, сделан обзор требований, связанных с сверлильными инструментами, используемыми для обработки полимерных композиционных материалов, армированных углеродным волокном. Для реализации эффективной обработки углепластика необходим сбор и перечисление особых требований, касающихся сверлильных инструментов, с целью облегчения выбора правильного инструмента для данного процесса обработки. Некоторые из этих требований фактически противоречат друг другу, но все они должны учитываться при выборе правильного инструмента для определенной операции [5]:

1. Ламинированные слои углепластика не должны расслаиваться в процессе механической обработки. Известно, что осевая составляющая силы резания оказывает значительное влияние на расслоение, поэтому ее необходимо уменьшить. Если значение силы резания достигает критического уровня, слои могут отделяться друг от друга, поэтому необходимо контролировать соответствующий процесс. С точки зрения геометрии режущего инструмента, сила резания может быть снижена путем уменьшения угла при вершине и увеличении переднего угла сверлильного инструмента, что особенно важно при обработке тонкостенных деталей. Кроме того, более острая режущая кромка вызывает меньшую силу резания, таким образом, сверла без покрытия или сверла с тонким покрытием рекомендуются для использования.
2. Режущая кромка должна правильно разрезать не только волокна, но и материал матрицы, она должна быть заостренной, чтобы снизить пластическую деформацию волокон и материала матрицы. Характеристики микроструктуры существенно влияют на остроту кромки инструмента: в случае неправильной геометрии инструмента режущий инструмент изгибает волокна, и, следовательно, волокна изгибаются вместо резки. Таким образом, необработанные волокна могут появиться на обработанных кромках.
3. Режущая кромка должна обладать хорошей износостойкостью. Как хорошо известно, при обработке полимерных композиционных материалов, армированных углеродным волокном режущий инструмент подвержен очень сильному абразивному износу режущих кромок. Поэтому традиционные материалы режущего инструмента не рекомендуются для использования. Для обработки этого материала лучше применять инструмент из твердого сплава. Обзор показал, что тонкое алмазное покрытие эффективно увеличивает срок службы инструмента.
4. Угол при вершине сверлильного инструмента должен быть как можно меньше, чтобы снизить появление необрезанных волокон на входе и выходе инструмента из отверстий.
5. Необходимо минимизировать площадь механического контакта при обработке. Теплопроводность углепластика намного ниже, чем у металлов, а высокие температуры резания могут вызывать ожог матрицы на обработанных поверхностях. По этой причине тепловая нагрузка материалов матрицы должна быть снижена. Для понижения площади контакта необходимо умень-

шить диаметр хвостовика сверла: диаметр должен быть меньше номинального рабочего диаметра сверла. Кроме того, тепловая нагрузка на режущий инструмент также может быть уменьшена путем увеличения зазора. В то время как режущая кромка удаляет стружку, полученная обработанная поверхность отскакивает из-за пластической деформации. Если угол зазора меньше, то оставшийся материал подвергается более интенсивному контакту с поверхностью зазора режущего инструмента, что вызывает трение. Высокое трение вызывает большую тепловую нагрузку как на инструмент, так и на обрабатываемый материал. Наконец, следует также упомянуть, что температура резания может быть уменьшена либо за счет уменьшения радиуса режущей кромки (меньший радиус режущей кромки вызывает меньшую зону пластической деформации), либо путем нанесения алмазных покрытий (что вызывает более низкое трение).

Как правило, все вышеперечисленные требования не могут быть выполнены одновременно из-за того, что некоторые из этих требований противопоставляются другим (например, острая режущая кромка и покрытия). Тем не менее, все вышеперечисленные требования должны быть подробно проанализированы, чтобы найти правильную технологию сверления отверстий полимерных композиционных материалов, армированных углеродным волокном. В будущем больше внимания будет уделяться анализу и оптимизации обработки с помощью ультразвука. Предполагается, что это решение приведет к сокращению времени обработки, а также к повышению надежности и эффективности.

Список используемых источников:

1. Vigneshwaran S, Uthayakumar M, Arumugaprabu V. Review on machinability of fiber reinforced polymers: a drilling approach. *Silicon* 2018;10(5):2295–305.
2. Krishnaraj V, Zitoune R, Davim JP. *Drilling of polymer-matrix composites*. Berlin, Heidelberg: Springer, Berlin Heidelberg; 2013.
3. Melentiev R, Priarone PC, Robiglio M, Settineri L. Effects of tool geometry and process parameters on delamination in CFRP drilling: an overview. *Proc CIRP* 2016;45:31–4.
4. Qiu X, Li P, Niu Q, Chen A, Ouyang P, Li C, et al. Influence of machining parameters and tool structure on cutting force and hole wall damage in drilling CFRP with stepped drills. *Int J Adv Manuf Technol* 2018;97(1):857–65
5. Su F, Zheng L, Sun F, Wang Z, Deng Z, Qiu X. Novel drill bit based on the stepcontrol scheme for reducing the CFRP delamination. *J Mater Process Technol* 2018;262:157–67.

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ. ТАБЛИЦЫ ПЕРЕМЕННЫХ В КОМПАС-3D

А.О.Проскурина, студент группы 10781, научный руководитель: Дронов А.А.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: antoninaproskurina@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрено создание параметрической модели при помощи таблицы переменных, обеспечивающей автоматическое построение различных конфигураций данной модели.

Ключевые слова: параметризация, таблица переменных, параметрическая модель.

Зачастую при разработке трёхмерной модели какой-либо детали возникает потребность изменить её размеры или количество элементов, но при этом сохранить внешний вид (топологию). В этом случае рационально использовать функцию Компаса «Параметризация».

Отличительной особенностью параметрического режима построения изображений от обычного является наличие информации не только о расположениях и характеристиках геометрических объектов, но и о взаимосвязях между ними и наложенных ограничениях.

Под взаимосвязью подразумевается зависимость между параметрами нескольких объектов. При редактировании одного из взаимосвязанных параметров изменяются другие. Редактирование параметров одного объекта, не связанных с параметрами других объектов, ни на что не влияет. При удалении одного или нескольких объектов взаимосвязь исчезает.

Ограничение – это зависимость между параметрами отдельного объекта, равенство параметра объекта константе или принадлежность параметра определённому числовому диапазону. Допускается только такое редактирование объекта, в результате которого не будут нарушены установленные зависимости[1].

Порядок работы:

1. Создание таблицы параметров опоры

Опора состоит из четырёхугольной прямой призмы и цилиндра с глухим отверстием. Вдоль меньших граней призмы находятся сквозные отверстия (рис.1)

Параметры каждой конфигурации детали представлены в таблице 1. Всего 5 вариантов модели. Анализируя, исключаем постоянные размеры, составляем новую таблицу и используем её в дальнейшем как «Таблицу переменных».

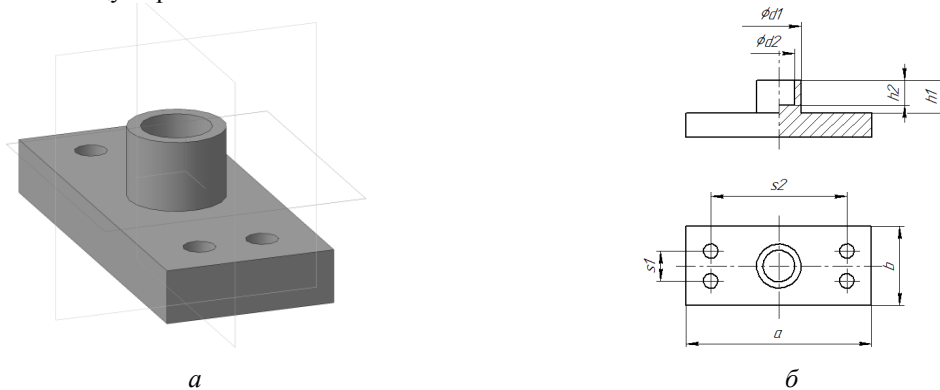


Рис. 1. Опора: а – 3D-модель; б – чертёж, содержащий изменяющиеся параметры

Таблица 1

Параметры детали

параметр	длина, мм	ширина, мм	высота, мм	диаметр цилиндра, мм	высота цилиндра, мм	диаметр глухого отверстия, мм	глубина глухого отверстия, мм	диаметр сквозного отверстия, мм	расстояние от сквозного отверстия до краёв призмы, мм	количество сквозных отверстий вдоль одного меньшего края призмы	расстояние между сквозными отверстиями вдоль меньшего края призмы, мм	количество сквозных отверстий вдоль одного большего края призмы	расстояние между сквозными отверстиями вдоль большего края призмы, мм
выражение	a	b	c	d1	h1	d2	h2	d3	h3	N1	s1	N2	s2
имя	v9	v10	v14	v34	v47	v65	v72	v153	v87, v468	v487	v488	v492	v493
1	50	20	10	12	10	8	8	6	10	1	0	2	30
2	75	32	10	18	13	13	10	6	10	2	12	2	55
3	88	40	10	30	15	20	13	6	10	3	10	2	68
4	100	62	10	40	20	28	17	6	10	4	14	2	80
5	115	70	10	52	24	41	20	6	10	5	12,5	2	95

Таблица 2

Таблица переменных

параметр	длина, мм	ширина, мм	диаметр цилиндра, мм	высота цилиндра, мм	диаметр глухого отверстия, мм	глубина глухого отверстия, мм	количество сквозных отверстий вдоль одного меньшего края призмы	расстояние между сквозными отверстиями вдоль меньшего края призмы, мм	расстояние между сквозными отверстиями вдоль большего края призмы, мм
выражение	a	b	d1	h1	d2	h2	N1	s1	s2
имя	v9	v10	v34	v47	v65	v72	v487	v488	v493
1	50	20	12	10	8	8	1	0	30
2	75	32	18	13	13	10	2	12	55
3	88	40	30	15	20	13	3	10	68
4	100	62	40	20	28	17	4	14	80
5	115	70	52	24	41	20	5	12,5	95

2. Построение детали

На одной из плоскостей проекции создаём эскиз прямоугольника. С помощью функции «Авторазмер» задаём длину и ширину детали ($a=75$ мм, $b=32$ мм), затем используем команду «Операция выдавливания», указывая расстояние 10 мм.

На верхней грани призмы создаем эскиз, состоящий из окружности основания цилиндра. Окружность должна находиться посередине. Задаём авторазмер диаметра окружности ($d1=18$ мм). Выдавливаем эскиз на расстояние $h1=13$ мм. Для построения глухого отверстия на верхней грани цилиндра также создаём эскиз окружности с диаметром $d2=13$ мм и вырезаем выдавливанием на расстоянии $h2=10$ мм. Создаём эскиз на верхней грани призмы. Центр сквозного отверстия равноудалён от верхнего и бокового ребра призмы на 10 мм. Строим окружность диаметром 6 мм и вырезаем выдавливанием «через всё».

Создаём массив по сетке. В список объектов добавляем объект «Вырезать выдавливанием». В качестве параметра «первая ось» выбираем короткое ребро призмы основания опоры и задаём

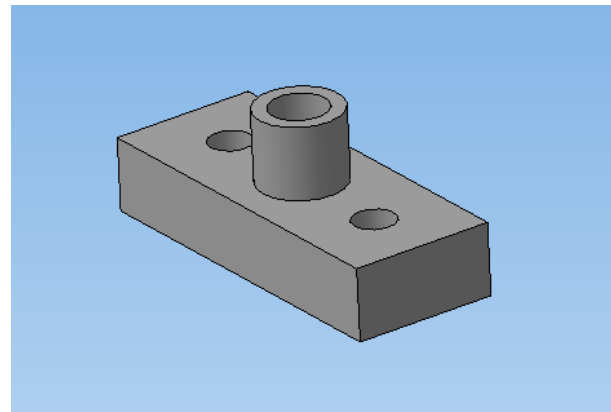
для неё количество объектов $N1=2$, шаг $s1 = 12$ мм (это количество отверстий вдоль меньшего края призмы), в качестве «второй оси» выбираем длинное ребро призмы, указывая для неё $N2=2$, шаг $s2=55$ мм. При необходимости задать угол раствора -90° . Создание модели завершено.

3. Таблица переменных.

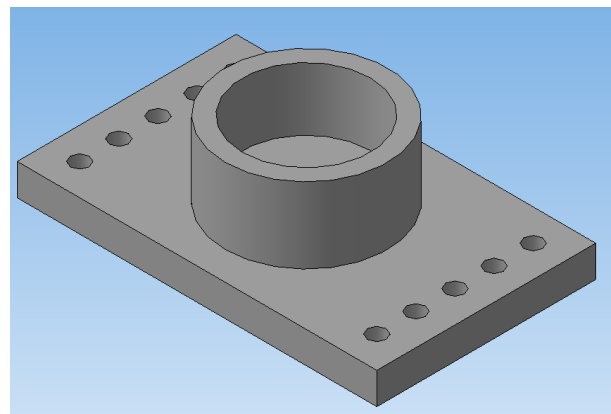
Выбираем команду «Переменные». В столбец «Выражение» вместо числовых значений вводим имена переменных и устанавливаем статус «Внешняя» через правую кнопку мыши [2].

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий
Деталь (Тел-1)				
v7	75.0	75.0		
b	32.0	32.0		
d1	18.0	18.0		
h1	13.0	13.0		
d2	13.0	13.0		
h2	10.0	10.0		
N1	2.0	2.0		
s1	12.0	12.0		
N2	2.0	2.0		
s2	55.0	55.0		
(r) Начало координат				
v7	0.0	Исключить и...		
(+) Эскиз:1				
v8	0.0	Исключить и...		
v9	a	75.0	Линейный ра...	
v10	b	32.0	Линейный ра...	
Операция выдавливания:1				
v11	0.0	Исключить и...		
v14	10.0	Расстояние 1		
v16	0.0	Угол 1		
(+) Эскиз:2				
v33	0.0	Исключить и...		
v34	d1	18.0	Диаметральн...	
Операция выдавливания:2				
v44	0.0	Исключить и...		
v47	h1	13.0	Расстояние 1	
v49	0.0	Угол 1		
(+) Эскиз:3				
v64	0.0	Исключить и...		
v65	d2	13.0	Диаметральн...	
Вырезать элемент выдавливания:1				
v66	0.0	Исключить и...		
v72	h2	10.0	Расстояние 1	
v74	0.0	Угол 1		
(+) Эскиз:4				
v86	0.0	Исключить и...		
v87	10.0	Линейный ра...		
v153	6.0	Диаметральн...		
v468	10.0	Линейный ра...		
Вырезать элемент выдавливания:5				
v289	0.0	Исключить и...		
v297	0.0	Угол 1		
Массив по сетке:3				
v483	0.0	Исключить и...		
v484	0.0	Геометричес...		
v486	0.0	Наклон		
v487	N1	2.0	N 1	
v488	s1	12.0	Шаг 1	
v489	0.0	Режим 1		
v491	-90.0	Угол раствора		
v492	N2	2.0	N 2	
v493	s2	55.0	Шаг 2	
v494	0.0	Режим 2		
v495	0.0	Схема		
Экземпляр (1, 1)				
Экземпляр (2, 1)				
Экземпляр (1, 2)				
Экземпляр (2, 2)				

Рис. 2. Окно «Переменные»



а



б

Рис. 3. 3D-модель опоры:
а – конфигурация 1; б – конфигурация 5

Далее вызываем окно «Таблица переменных». Составляем таблицу в листе Microsoft Office Excel, а затем загружаем её через функцию «Читать из файла».

Таким образом, выделяя любую строку таблицы и нажимая «Присвоить значения переменным» и «Перестроить» можно получать новые модели в соответствии с заданными размерами (рис.3). Создание параметрических моделей и таблиц переменных значительно упрощает рабочий процесс. Существует множество типовых деталей, отличающихся друг от друга только размерами, которые помещены, например, в ГОСТ. Рассмотренные функции КОМПАС-3D позволяют получить модели деталей со всеми рядами размеров.

Список используемых источников:

1. Компас-3D. Руководство пользователя. Том 2. – Аскон, 2009
2. Параметрическая модель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://veselowa.ru/urok-7-parametricheskaya-model-3d>

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ДЕФЕКТНОЙ СТРУКТУРЫ В МЕТАЛЛЕ НА ПРИМЕРЕ НИКЕЛЯ

*Д.А. Кочубеев, И.Ю. Фишер, студенты группы ФНМ-16,
научный руководитель: Маркидонов А. В., доцент, д.ф.-м.н.
Сибирский государственный индустриальный университет
E-mail: Kochubeev12388@gmail.com*

Аннотация: В данной статье приведены результаты моделирования кластеров точечных дефектов в ГЦК-решетке методом молекулярной динамики. Показано, что в ходе релаксации таких дефектных образований как поры и вакансионные диски преобразуются в тетраэдры дефектов упаковки.

Ключевые слова: кристалл, вакансия, пора, дефект, релаксация, моделирование.

Структурные повреждения в кристалле, которые образуются в результате облучения жестким электромагнитным излучением, а также потоками ядерных частиц называются радиационными дефектами в кристалле [1]. Микроповреждения в структуре вызывают изменения физико-механических свойств кристаллов. Восстановление исходных свойств, или же разрушение дефектов, производится в процессе нагревания. Дефекты группируют по размерным признакам: точечные, линейные, планарные и объемные. Точечным (нульмерным) дефектом называется искажение структуры, малое во всех трех измерениях [1]. Точечные дефекты подразделяются на собственные и примесные. К собственным дефектам относятся вакансии (дефекты Шоттки) и междоузельные атомы, френкелевские пары (вакансия + междоузельный атом), а также небольшие комплексы упомянутых дефектов. Концентрация точечных дефектов, присутствующих в кристалле, имеет максимум в точке плавления и понижается с уменьшением температуры. Образование пары Френкеля происходит, когда ядро передает атому, находящемуся в узле кристаллической решетки, энергию достаточную для разрыва межатомных связей и отдаления атома на некоторое расстояние от узла кристаллической решетки. Как вакансия, так и междоузельный атом отличаются сильной подвижностью даже при комнатной температуре. Встретившись во время миграции по кристаллу, они имеют возможность рекомбинировать, переместиться на поверхность кристалла, или «закрепиться» на дефектах, не относящихся к радиационным.

В простейшем случае, процесс взаимодействия точечных дефектов друг с другом приводит к возникновению ассоциатов. Ассоциаты – дефекты, занимающие соседние кристаллографические позиции. В решетке могут возникнуть связанные группы вакансий (кластеры). Связанные пары вакансий способны диффундировать быстрее, чем изолированные вакансии, а тройные кластеры еще быстрее.

Цель заключается в исследовании методом молекулярной динамики процессов структурных изменений, происходящих в ГЦК кристалле, содержащем множество точечных дефектов.

Метод молекулярной динамики – это числовой метод решения разнообразных физических задач посредством моделирования движения атомов, молекул, составляющих исследуемую систему. Реальные модели могут содержать не более нескольких млн. частиц; но даже системы, состоящие из нескольких десятков или сотен атомов или молекул [2, 3]. Принцип метода молекулярной динамики заключается в следующем. С помощью дифференциальных уравнений движения Ньютона описывается поведение системы частиц. Для их решения используются различные численные методы, например, метод Эйлера или алгоритм Верле. Данный метод очень чувствителен к выбору потенциала межчастичного взаимодействия. От этого зависит как скорость вычислений, так и истинность устанавливающихся результатов. В данной работе использовался потенциал, рассчитанный в рамках метода погруженного атома. Для выполнения расчетов применялся пакет молекулярно-динамического моделирования XMD, а для представления структуры использовался графический визуализатор RasMol.

Исследование проводилось следующим образом. Задавались пространственные размеры расчетной ячейки, которые заполнялись частицами методом трансляции, расположение которых соответствовало ГЦК-решетке. При этом параметр решетки задавался равным значению 3.524 анг., что соответствовало параметру для никеля. Далее в расчетной ячейке создавались различные дефекты кристаллической решетки (вакансионный диск, сферическая и цилиндрическая пора), после этого запускалась процедура структурной релаксации путем выдержки системы при 1000 К с последующей закалкой, создаваемой путем многократного обнуления скоростей частиц.

В начале исследования создавался вакансионный диск, путем выделения области с некоторым радиусом и удаления атомов выбранной плоскости. Для изучения образуемого дефекта строилось трехмерное изображение с помощью визуализатора RasMol. При этом выделялись атомы, энергия связи которых соответствует значению энергии в идеальном кристалле и удалялись. Как следует

из рисунка 1, полученный дефект представляет собой тетраэдр дефектов упаковки. В данном тетраэдре ребра представляют собой вершинные дислокации, а грани – дефекты упаковки [4].



Рис. 1. вакансионный диск в 3D виде: до релаксации (левый рисунок) и после (правый рисунок)

Далее в расчетной ячейке создавалась пора сферической формы, наблюдалось образование незавершенного тетраэдра дефекта упаковки (рисунок 2).

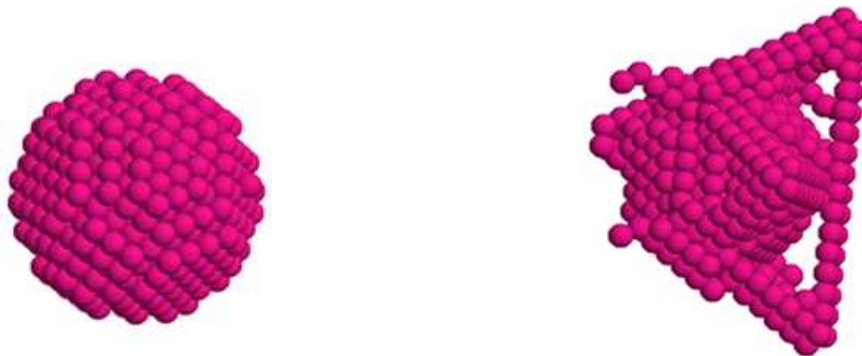


Рис. 2. сферическая пора в 3D виде: до релаксации (левый рисунок) и после (правый рисунок)

На заключительном этапе исследования создавалась цилиндрическая пора, вследствие чего, в процессе релаксации, наблюдалось образование фрагментов тетраэдра дефекта упаковки (рисунок 3).

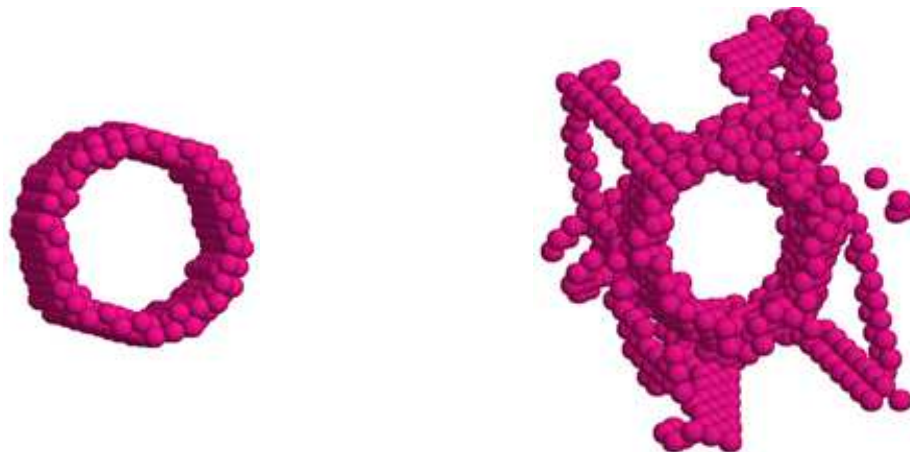


Рис. 3. цилиндрическая пора в 3D виде: до релаксации (левый рисунок) и после (правый рисунок)

Таким образом, в ходе исследования было выяснено, что при создании точечных дефектов в процессе релаксации наблюдалось образование различных комплексов дефектов. Кроме того, при создании объемных вакансионных дефектов в процессе релаксации наблюдается их перестройка в тетраэдр дефектов упаковки, что является энергетически более выгодным дефектом в кристалле с ГЦК – решеткой.

Список используемых источников:

1. Асабина Е. А. Дефекты в твердых телах и их влияние на свойства функциональных материалов [Текст]: Электронно-Учебное пособие – Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского / Е. А. Асабина. – Нижний Новгород, 2012 – 25 с.
2. Френкель Д. Принципы компьютерного моделирования молекулярных систем. От алгоритмов к приложениям [Текст]: учебное пособие / Д. Френкель, Б. Смит. – Научный мир, 2013. – 5 с.
3. Тупицына А. И. Методы компьютерного моделирования физических процессов и сложных систем [Текст]: Учебное пособие. / А. И. Тупицына. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014. – 48 с.
4. Маркидонов А.В., Захаров П.В., Старостенков М.Д., Медведев Н.Н. Механизмы кооперативного поведения атомов в кристаллах : монография. – Новокузнецк, 2016. – 219 с.

РОЛЬ ТЕКСТУРИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ.

М.К. Марцева, студентка группы 10А61, научный руководитель: Ласуков А.А., доцент.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 26,

тел (384-51)-77764, E-mail: martseva.marya@mail.ru

Аннотация: Текстурирование поверхности является одним из перспективных методов, который влияет на улучшение трибологических свойств инструментов. Текстуры поверхности имеют разный геометрический размер, форму и, как правило, создаются либо на боковой поверхности, либо на передней поверхности режущего инструмента. Качество текстуры в значительной степени зависит от производственных процессов, которые были использованы.

Ключевые слова: текстурированный инструмент, трибология, сила резания, износ инструмента.

С непрерывным развитием промышленности появляются новые виды материалов, каждый из которых имеет такие свойства, как высокая твердость и прочность. Но когда дело доходит до обработки резанием этих материалов, появляются определенные трудности, так как эти материалы, как правило, имеют низкую теплопроводность, из-за чего температура в зоне резания становится очень высокой, вызывая быстрый износ инструмента.

Одним из вариантов снижения износа инструмента является использование смазочно-охлаждающих жидкостей. [1] Но постоянное использование этих жидкостей неблагоприятно воздействует на окружающую среду и здоровье человека. Большинство СОЖ содержат вредные химические вещества, которые вызывают различные виды заболеваний кожи и легких.[2] Кроме того, их сложно утилизировать.

Таким образом, появляется концепция «сухой» обработки, которая становится очень популярной в последнее время.

Сухая обработка - это экологически чистый процесс, который не требует специальной жидкости для облегчения процесса обработки материала. Она имеет множество преимуществ, например отсутствие неблагоприятного воздействия на окружающую среду и здоровье человека смазывающе-охлаждающих жидкостей. [3]

В то же время сухая механическая обработка имеет некоторые недостатки, то есть возникают большие силы трения и адгезии между поверхностями инструмента и обрабатываемого материала, повышенные температуры, что приводит к сокращению срока службы режущего инструмента.[4]

Вышеупомянутые проблемы в сухой обработке могут быть преодолены путем разработки новых инструментальных материалов (этот способ на сегодняшний день практически себя исчерпал), текстурирования поверхности режущего инструмента, оптимизации геометрии режущего инструмента, нанесения покрытий на инструмент. Из всех доступных методов текстурирование поверхности является одним из самых перспективных, так как этот метод позволяет произвести экологически чистую обработку и улучшить трибологические характеристики процесса резания.

Нанесение текстуры на поверхности режущего инструмента помогает улучшить качество обрабатываемой поверхности. [5]

Генерация текстур поверхности в микрообъеме на режущем инструменте позволяет улучшить смазочную способность и уменьшить адгезию, а, следовательно, заметно улучшить трибологические свойства в местах соприкосновения стружки с инструментом. Это заметно снизит силы резания, из-

нос инструмента, повысит его стойкость, а при использовании на производстве повысит энергоэффективность технологического процесса.

На сегодняшний день используются различные методы для создания текстуры на поверхности инструмента, например, микрообработка на основе тепловой энергии, механическая микрообработка, электрохимическая микрообработка, электроразрядная обработка, лазерное текстурирование поверхности, фокусирующая обработка ионным пучком и т.д. Данные методы содержат различные механизмы, участвующие в формировании текстурированной поверхности, при этом можно получать различные размеры и формы текстур, влияя на эффективность входных и выходных параметров обработки.

Методы обработки на основе тепловой энергии (лазерная обработка, электроразрядная и т.д.) имеют общий недостаток, который заключается в том, что в инструменте остаются термические напряжения, а также эти методы энергоемки и продолжительны по времени. Поэтому в последних исследованиях больше внимания уделяется механическим методам обработки инструмента.

В качестве примера на рисунке 1 приведена фотография инструмента с текстурированной поверхностью, полученная по данным Ким Д.М. и соавторов [6].

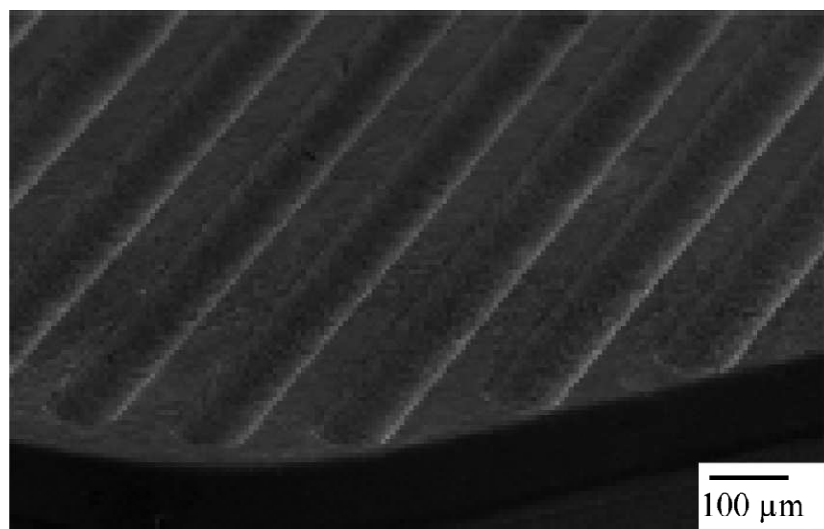


Рис. 1. Форма линейной текстуры, созданная с помощью электроэрозионной обработки

Преимущества использования текстурированного инструмента в улучшении качества труднообрабатываемых материалов:

- текстурированный инструмент помогает уменьшить силы резания, за счет уменьшения области контакта между поверхностями инструмента и заготовки;
- текстурирование инструмента повышает его износостойкость, за счет уменьшения сцепления между поверхностями;
- нано-текстурированный инструмент работает лучше по сравнению с микро-текстурированным из-за меньшей адгезии обрабатываемого материала с резцом;
- текстурирование помогает снизить температуру резания;
- данный метод не оказывает никакого влияния на прочность режущей кромки, создавая микро-текстуры на поверхности режущего инструмента;
- текстурированный инструмент, заполненный твердым смазочным материалом, улучшает смазывающие способности между стружкой и передней поверхностью инструмента [7].

Дальнейшее развитие исследований в области текстурирования инструмента по данным литературных источников предполагают следующие направления:

1. Оптимизация размера и формы текстур.
2. Разработка механических методов получения текстурированного инструмента.
3. Разработка теоретической (математических) моделей с целью оценки оптимальной формы, размеров и ориентации текстуры, поиска оптимальных параметров для текстурирования инструмента.

Список используемых источников:

1. Vamsi Krishna P, Srikant RR, Nageswara Rao D. Experimental investigation on the performance of nanoboric acid suspensions in SAE-40 and coconut oil during turning of AISI 1040 steel. *Int J Mach Tools Manuf* 2010; 50:911–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2010.06.001> .
2. East F, Howes T. Environmental aspects of grinding fluids. *CIRP Ann Manuf Technol* 1991; 40:623–30. [https://doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)61138-X](https://doi.org/10.1016/S0007-8506(07)61138-X).
3. Kim DM, Bajpai V, Kim BH, Park HW. Finite element modeling of hard turning process via a micro-textured tool. *Int J AdvManuf Technol* 2015; 78 (9–12):1393–405.
4. Weinert K, Inasaki I, Sutherland JW, Wakabayashi T. Dry machining and minimum quantity lubrication. *CIRP Ann – Manuf Technol* 2004; 53:511–37. [https://doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)60027-4](https://doi.org/10.1016/S0007-8506(07)60027-4)
5. Wang X, Kato K, Adachi K, Aizawa K. The effect of laser texturing of SiC surface on the critical load for the transition of water lubrication mode from hydrodynamic to mixed. *TribolInt* 2001; 34:703–11. [https://doi.org/10.1016/S0301-679X\(01\)00063-9](https://doi.org/10.1016/S0301-679X(01)00063-9) .
6. Kim DM, Lee I, Kim SK, Kim BH, Park HW. Influence of a micropatterned insert on characteristics of the tool-workpiece interface in a hard turning process. *J Mater Process Technol* 2016; 229:160–71. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2015.09.018>
7. Arulkirubakaran D, Senthilkumar V. Performance of TiN and TiAlN coated microgrooved tools during machining of Ti–6Al–4V alloy. *Int J Refract Met Hard Mater* 2017; 62:47–57. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2016.10.014>.

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

*Д.А. Кузнецова, студентка группы 10А61,
научный руководитель: Н.А. Сапрыкина, к.т.н, доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
E-mail: 97daniella@mail.ru*

Аннотация: Из-за загрязнений окружающей среды, человечество живет в условиях нарастающего экологического и социального кризиса, который может перейти в кризис цивилизации, а в дальнейшем и к ее гибели. Экономисты-экологи говорят о необходимости смены парадигмы развития, уйти от потребительского отношения со стороны человека к природе и выбрать другой путь. Устойчивое развитие может дать важный сдвиг в отношениях человечества с природой и между людьми. В статье рассмотрена концепция чистого производства.

Ключевые слова: чистое производство, устойчивое развитие, ресурсы.

Принцип более чистого производства, основан на замещении ресурсов, полезен для сокращения затрат и использования природных ресурсов, а также для увеличения доли возобновляемых и перерабатываемых ресурсов. Технологическая оптимизация может способствовать снижению уровня выбросов. Концепция чистого производства (ЧП) в основном касается мероприятий, повышающих экологическую устойчивость и сокращение отходов, их переработки и повторного использования на уровне предприятия и, таким образом, имеет микроэкономический охват. Устойчивое развитие (УР) разрабатывает комплексные подходы, которые учитывают экологическую устойчивость, обеспечивая при этом социальное и экономическое процветание на национальном или даже глобальном уровне, что подразумевает макроэкономические рамки. Для такого перехода, первым и самым главным шагом, необходимо развитие человеческого капитала [1].

Широко распространенный рост интереса и поддержки концепции устойчивого развития может означать важный сдвиг в отношениях человечества с природой и в отношениях между людьми. Концепция устойчивого развития является результатом растущей осведомленности о глобальных связях между растущими экологическими и социально-экономическими проблемами, связанными с бедностью и неравенством, и заботой о здоровом будущем человечества.

Глобальное движение к сбалансированной и всеохватывающей «зеленой» экономике в поддержку УР требует поддержки экологической политики, экологизации экономики и изменения усилий и инициатив в области устойчивого развития. Подчеркивая необходимость решения глобальных проблем, таких как изменение климата, истощение озонового слоя, вырубка лесов и потеря ресурсов

в развивающихся странах, подход «зеленой экономики» решает текущие проблемы и предоставляет возможности экономического развития с выгодами для всех стран [2].

Экологические проблемы, связанные с деятельностью предприятий, стали остро возникать с 1960-х годов. До этого темы отходов и обращения с отходами рассматривались на разовой основе. В 1980-ых годах был предложен подход к пересмотру процессов, управления и ведения домашнего хозяйства для сокращения отходов и загрязнений [3]. Данный подход чистого производства сосредоточился на разработке стратегий предотвращения загрязнения, сокращение отходов, а также переработки и повторного их использования. Тем самым предприятия получили финансовую выгоду от этой деятельности и сократили свои расходы. Это также открыло двери для более формальных систем экологического менеджмента и стратегических инвестиций в различные бизнес-функции, что привело к повышению производительности, доходов и доли рынка. С точки зрения бизнеса существует разрыв между краткосрочными стратегиями более чистого производства, ориентированными на микроэкономику, и стратегиями, нацеленными на обеспечение макроэкономической устойчивости.

Методы чистого производства необходимо внедрять на всех этапах жизненного цикла изделий. На начальном этапе необходимо организовать тесное сотрудничество с потребителями и поставщиками, заменить опасные материалы и сократить потребление воды и электроэнергии. Это способствует увеличению доли возобновляемых и перерабатываемых ресурсов, а также сокращению использования природных ресурсов и количеству выбросов. Реконструкция и повторное использование продукта способствует увеличению долговечности изделия. То, что не может быть повторно использовано, перерабатывается, и, когда это невозможно, компания старается утилизировать его с минимальным воздействием на окружающую среду (преобразование или обработка отходов в энергию). Технологии сокращения отходов позволяют уменьшить расход материалов и использование природных ресурсов. Также методы чистого производства должны быть основаны на использовании эффективного оборудования для снижения потребления энергии и повторного использования воды. Замена опасных материалов и сокращение использования природных ресурсов за счет оптимизации потребления также способствовали снижению уровней выбросов, потерь ценных материалов, затрат и использования природных ресурсов. Более того, повышение долговечности продукта за счет принятия более чистых методов производства в процессе проектирования способствовало продлению жизненного цикла продукта на этапе потребления. Очистка воды позволяет снизить ее потребления более чем на 70%. Эффективность работы предприятия можно улучшить за счет применения технологических усовершенствований и использования возобновляемых источников энергии (например, светодиодного освещения).

На пути внедрения чистого производства возникают препятствия, такие, как недостаточное количество квалифицированных управленцев и рабочих, отсутствие внутренних систем мониторинга и обслуживания, а также нестабильное финансирование. Под лозунгом ЧП существуют разнообразные виды деятельности, некоторые из которых требуют более высоких уровней инвестиций и более длительных периодов окупаемости, и могут не иметь столь же очевидного выигрыша. Это помогает объяснить, почему концепция не стала настолько широко принятой, как ожидалось. Таким образом, важно учитывать, как эти потенциальные барьеры ограничивают и могут быть преодолены путем улучшения образования и повышения осведомленности как технических специалистов, так и в деловых кругах [5].

Для достижения целей и задач устойчивого развития на данный момент недостаточно нынешнего технологического достижения, законодательства и политических рамок. Они должны сопровождаться изменениями в мышлении, ценностях, в образе жизни и укреплении способности людей добиваться перемен [6].

Данную проблему можно решить через переход академических программ от ЧП как отдельной темы к ее интеграции в парадигму с целью создания устойчивой и динамической социальной структуры. Новая программа обучения, необходимая в высших учебных заведениях для развития человеческого капитала, поможет благоприятствовать устойчивому развитию. Понятие человеческого капитал - это совокупность компетенций, знаний, социальных и личностных атрибутов, в том числе креативности, когнитивных способностей, воплощенных в способности выполнять труд с целью получения экономических ценностей. В данном контексте человеческий капитал определяется как люди профессионалы, которые обладают достаточной подготовкой и знаниями в конкретных областях, понимают концепции устойчивого развития, оснащены знаниями, навыками, инструментами и методами, которые могли бы поддерживать инициативы на микроуровне при одновременном продвижении на макроуровне.

Чистое производство все чаще становится важной частью планирования, проектирования, эксплуатации и управления во всех отраслях промышленности. Однако для оценки и оценки прогресса на пути к созданию более устойчивых систем важно, чтобы надлежащий мониторинг экологических и социальных воздействий осуществлялся на регулярной основе, и чтобы результаты использовались для того, чтобы помочь сосредоточить внимание общества на путях дальнейшего улучшения устойчивости образа жизни. Использование всех инструментов мониторинга и внесенных изменений на практике должно основываться на достоверных, репрезентативных и нормализованных данных.

В статье рассмотрена концепция чистого производства. Главная цель статьи развитие человеческого капитала, способного понять срочность и необходимость обеспечения устойчивого развития и экологизации производства. Люди, которые понимают и способны руководить разработкой стратегий ЧП для устойчивого развития, принимая во внимание региональные, национальные и глобальные приоритеты, культурное разнообразие и финансовые ограничения.

Список используемых источников:

1. Ashton, W., Luque, A., Ehrenfeld, J., 2002. Best Practices in Cleaner Production Promotion and Implementation for Smaller Enterprises. IDB. Available at: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum14553928> (accessed 01.02.20.).
2. Gladwin, T.N., Kennelly, J.J., Shelomith Krause, T., 1995. Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research. AOM Rev. 20 (4), 874e907. <http://www.jstor.org/stable/258959> (accessed 05.02.20.).
3. Hershberg, T., 1996. Human Capital Development: America's Greatest Challenge. <http://www.cgp.upenn.edu/pdf/Human%20Capital%20Development.pdf> (last accessed 04.02.20.).
4. NASA Sustainable Development Indicators: Available at: <http://www.hq.nasa.gov/iwgsdi/1997SDI.html>. (accessed 05.02.20.).
5. UNEP. 2013. Resource Efficient and Cleaner Production. Available at: <http://www.unep.fr/scp/cp/>. (accessed 21.02.20.).
6. USEPA. 2013. Lean Manufacturing and the Environment. Available at: <http://www.epa.gov/lean/environment/index.htm>. (accessed 17.01.20.).

ПОЛУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА ИЗ МЕХАНИЧЕСКИ ЛЕГИРОВАННОГО ПОРОШКА Ti-Nb МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО СПЕКАНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Е.Е. Токтасынов, студент группы 4АМ81, Д.Д. Мукашова, студентка группы 4БМ83

научный руководитель: Ковалевская Ж.Г., доцент, д.т.н.

Национальный Исследовательский Томского политехнического университета

E-mail: toktasynov.e@mail.ru

Аннотация: Сплавы системы Ti-Nb являются перспективным материалом для медицины. В работе представлены результаты исследования строения и фазового состава материала, полученного электроискровым спеканием под давлением из механически легированного порошка 55 мас. % Ti и 45 мас. % Nb. Полученный компактный материал имел низкую пористость – 0,3% и мелкозернистую структуру с размером зерен менее 1 мкм. Сплав состоял из двух фаз: твердого раствора Ti и Nb с ОЦК решеткой и твердого раствора Nb в Ti с ГЦК решеткой.

Ключевые слова: Ti-40Nb, механическое легирование, электроискровое спекание под давлением

Как известно, сплавы системы Ti-Nb являются перспективным материалом для использования в медицине как основа для имплантатов [1]. Сложность получения данного сплава заключается в большой разнице температур плавления [2]. Поэтому наряду с получением данного сплава плавлением, используется механическое легирование (МЛ) компонентов в шаровых мельницах [3]. Особенностью механического легирования является порошкообразная форма получаемого продукта, требующая для создания конструкционного материала дальнейшего компактирования.

Одним из перспективных методов компактирования является электроискровое спекание под давлением – Spark Plasma Sintering (SPS). При спекании порошка на материал одновременно воздействует постоянный ток в импульсном режиме, температура и давление. Импульсный режим обеспечивает локальный нагрев контактных зон на границе частиц и их быстрое охлаждение, а высокая плотность межзеренных границ механокомпозита и большой запас свободной энергии при после-

дующем нагреве способствует интенсификации процесса спекания и сохранению ценных структурных характеристик материала в спеченном состоянии [4].

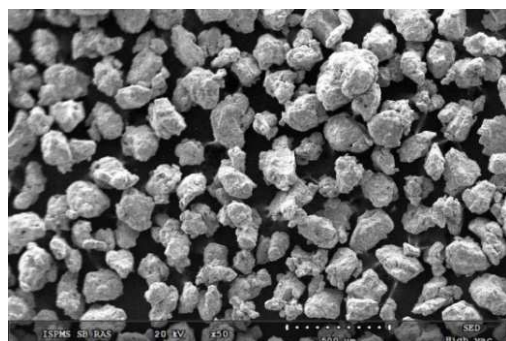
В работе исследовали особенности формирования компактного материала из механически сплавленного порошка Ti-Nb методом SPS.

Механическое легирование порошков проводилось в Лаборатории химического материаловедения Института химии твердого тела и механохимии СО РАН. Для этого использовалась планетарная шаровая мельница АГО-2С с водяным охлаждением [5]. Смеси порошков загружались по 10 г в рабочие стаканы объемом 135 мл вместе с мелющими шарами из стали ШХ-15. Центробежное ускорение шаров составляло 400 м/с². Для получения порошкового сплава были взяты порошки технически чистого титана и ниобия в соотношениях 55 мас. % титана и 45 мас. % ниобия (Ti45Nb). На основе анализа научных работ было выбрано время механического сплавления – 15 минут [6]. Для последующего SPS отсеивалась фракция порошка более 80 мкм.

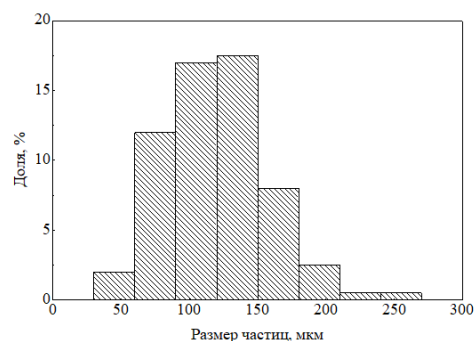
Компактирование порошков проводилось в Институте Гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН на установке SPS Labox 1575, Sinter Land Inc (Japan). Метод обеспечивает низкую температуру спекания, время выдержки и давление по сравнению с другими традиционными процессами спекания [7]. Выбранные режимы спекания: температура спекания – 1000°C, время прессования – 3 минуты, давление 40 МПа.

Исследования проводились в ЦКП «Нанотех» ИФПМ СО РАН (г. Томск), ТРЦКП (г. Томск), ЦКП «Лаборатория электронной микроскопии» НГТУ (г. Новосибирск), ИХТТМ СО РАН (г. Новосибирск). Порошок и компактные образцы были исследованы с помощью оптической микроскопии (состав травителя: 40 об. % азотная кислота, 40 об. % плавиковая кислота, 20 об. % вода), рентгеноструктурного анализа (РСА) и растровой электронной микроскопии (РЭМ).

На рисунке 1а показано РЭМ изображение частиц порошка, полученного МЛ. Частицы порошка имеют форму окатышей с размером от 40 мкм до 260 мкм и средним значением 120 мкм (рис. 1б).



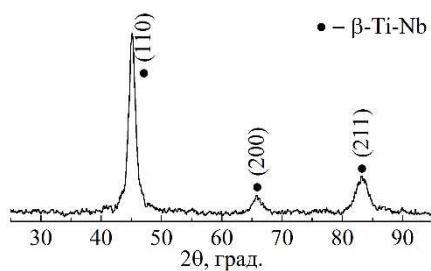
а



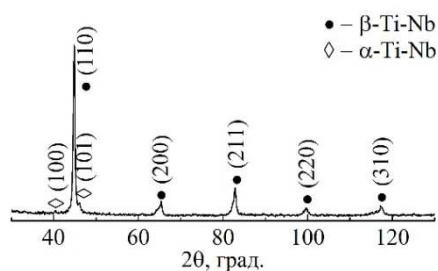
б

Рис. 1. РЭМ изображение частиц порошка (а) и гистограмма распределение их размера (б).

По данным РСА было определено, что в процессе механического легирования в частицах сформировался общий твердый раствор Ti и Nb – β-фаза с ОЦК решеткой (рис. 2а).



а

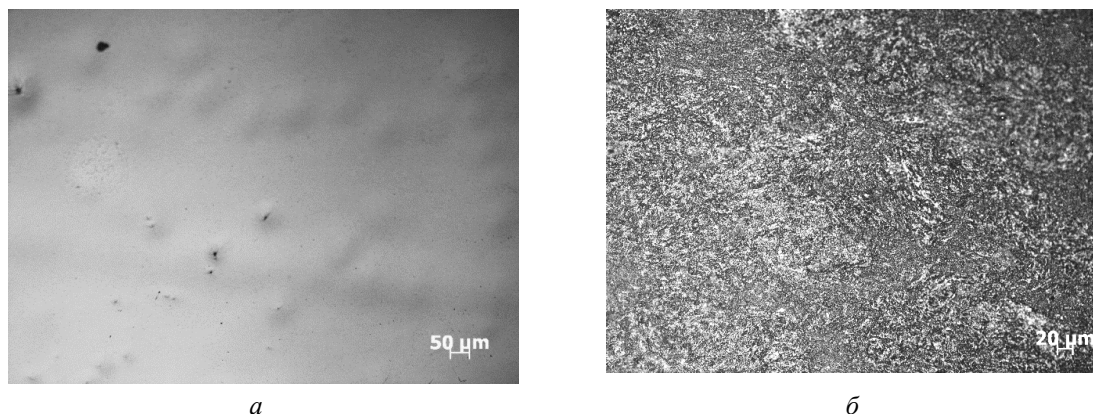


б

Рис. 2. Рентгенограммы порошка (а) и образца, полученного SPS (б).

При полученном фазовом составе и строении частиц, порошок может быть использован для SPS технологии. Форма частиц близкая к сферической, что обеспечивает высокую плотность насыпанного порошка, а формирование в процессе МЛ однофазного строения предполагает однородность материала, который будет получен методом SPS.

Как видно на рисунке 3 а, полученные методом SPS образцы имеют плотное строение. В материале отсутствуют трещины и усадочные раковины. Пористость материала составляет 0,3%. В образцах зафиксировано образование второй фазы (рис. 2б). Это α -фаза – твердый раствор Nb в Ti с ГЦК решеткой. Так как α -фаза является равновесной, ее выделение является следствием снижения уровня внутренних напряжений.



а б
Рис. 3. Металлографическое изображение образца, полученного SPS до травления (а) и после (б)

После травления на поверхности шлифа наблюдается структура, характерная для материалов, полученных с помощью данной технологии [8]. У материала мелкозернистое строение со следами экструзии (рис. 3б). Границ между отдельными частицами спеченного порошка не наблюдаются. С помощью металлографии на больших увеличениях удалось определить размер отдельных зерен, который составляет не более 1 мкм.

Таким образом, можно заключить, что при электроискровом спекании под давлением механически легированного порошка Ti45Nb получается материал с высокой плотностью, мелкозернистой структурой, в двухфазном состоянии.

Список используемых источников:

1. Ozaki T., Matsumoto H., Watanabe S., Hanada Sh. Beta Ti alloys with low young's modulus // Materials Transactions. 2004. V. 45, N. 8. P. 2776–2779.
2. Ильин А.А., Колачев Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник. - М.: ВИЛС-МАТИ. 2009. 520 с.
3. Кузьмич Ю.В., Колесникова И.Т., Серба В.И. Механическое легирование – М: Наука, 2005. 213 с.
4. Cavaliere P. Spark plasma sintering of materials: advances in processing and applications, Springer, 2019. 780 p.
5. А.с. №975068 (СССР). Планетарная мельница. Бюллетень изобретений. 1982. № 43.
6. Ковалевская Ж.Г., Шаркеев Ю.П., Корчагин М.А., Химич М.А., Ибрагимов Е.А., Сапрыкин А.А., Батаев В.А. Исследование строения порошкового сплава Ti-40Nb, полученного механической активацией. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2016. Т. 73. № 4. С. 34–42.
7. Shevtsova L.I., Nagavkin S.Y., Korchagin M.A., Thömmes A., Mali V.I., Anisimov A.G. Spark plasma sintering of mechanically activated Ni and Al powders // Advanced Materials Research. 2014. V. 1040. P. 772–777.
8. Шевцова Л. И. Структура и механические свойства интерметаллида Ni3Al, полученного по технологии искрового плазменного спекания механически активированной порошковой смеси «Ni–Al» // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2014. Т. 64. № 3. С. 13–19.

ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА ТЯГОДУТЬЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.Р. Белькевич, магистрант, научный руководитель: Татаринцев В.А., доцент, к.т.н.

Брянский государственный технический университет,

Россия, 241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7

E-mail: carter2432@yandex.ru

Аннотация: Предложен подход к последовательности выбора технико-экономического решения и подтверждения соответствия технических объектов на основе анализа комплексных показателей их уровня качества. Приведен пример использования предложенного подхода к выбору тягодутьевой машины.

Ключевые слова: принятие решения, выбор технических объектов, комплексные показатели, уровень качества.

Обеспечение эффективности промышленного или энергетического объекта во многом зависит от правильности управленческих решений по выбору тягодутьевого оборудования. Подбор подходящего устройства подачи и вытяжки воздуха зависит от технических параметров оборудования и области, в которой планируется их применение. Следовательно, задача выбора и подтверждения соответствия оптимальной тягодутьевой системы – комплекса механизмов, обеспечивающих направленный забор воздуха в котел или печь и удаление из нее прогоревших газов, является актуальной.

Для принятия управленческих решений по модернизации, совершенствованию и реновации любой технической системы необходима оценка её технико-экономического показателя. В качестве такого показателя часто выбирают технический уровень объекта. Технический уровень изделия оценивается путём сопоставления значений показателей технического совершенства оцениваемой техники и её современных конкурентоспособных аналогов [1]. Обоснованность решений, их оптимальность зависят, с одной стороны, от степени совершенства методов, используемых в процессе выработки и реализации решений, а с другой – от уровня знаний и владения персоналом управления комплексом методов. Методы обоснования решения, как правило, используют комплексно, это определяют формальные и неформальные факторы, создающие ситуацию, которые необходимо учитывать при окончательном выборе решения [2]. Под обоснованием принятия решения понимают подкрепление убедительными доказательствами соответствия предлагаемого решения заданным критериям и реально существующим ограничениям.

В зависимости от стадии жизненного цикла технической системы технико-экономический выбор решения осуществляется на этапе эскизного проектирования, когда решается вопрос о составе, взаимодействии и структурной схеме технического объекта [3]. Затем аналогичная проблема встает на этапе технического проектирования при обосновании выбора материалов элементов технических устройств в соответствии с режимами и условиями их технического применения [4]. На стадии разработки технических условий и системы технического обслуживания и ремонтов прибегают к имитационному моделированию условий эксплуатации технической системы с учетом отказов различной природы и оценки её надежности по отдельным элементам и системы в целом [5]. Например, для выбора тягодутьевого оборудования необходимо потребуются располагать исходными данными об имеющихся объемах продуктов сгорания, используемого типа всасывания (одностороннее или двухстороннее), объеме поступающего воздуха, направление вращения лопастей, данные о сопротивлении воздуховода при номинальной нагрузке с учётом самотяги в дымовой трубе и газоходе, данные о потерях (механических и аэродинамических), диапазоне эксплуатационных температур окружающей среды.

Для принятия решений по оценке соответствия необходима оценка уровня качества товаров. Уровень качества товара – относительная характеристика его потребительского совершенства, основанная на сопоставлении значений показателей этого совершенства оцениваемых товаров и её современных конкурентоспособных аналогов [6]. Потребительское совершенство товаров характеризуется совокупностью наиболее существенных показателей, определяющих их качество, производительность и эксплуатационные затраты. Например, такими показателями для тягодутьевых машин являются: производительность (подача), напор (полное давление), эффективный КПД, трудоемкость технического обслуживания, полный назначенный срок службы, затраты на эксплуатацию и др. [7]. Если индивидуальных показателей много, то выбор лучшего образца товара представляет известные трудности. В этом случае применяют объединение характеристик путем расчёта комплексных показателей качества продукции [8]. Последовательность оценки уровня качества изделия можно разбить на ряд этапов, включающих выбор единичных показателей P_1 , P_2 , P_3 для оценки уровня товара; выбор конкурентоспособных аналогов оцениваемых объектов; свертывание частных характеристик и расчет значений комплексных показателей для каждого

образца товара; сопоставление значений комплексных показателей оцениваемых изделий и аналогов, принятие решений по выбору их соответствия.

Данную общую последовательность рассмотрим на конкретном примере выбора тягодутьевой машины. Оценим технический уровень трех новых товаров T_1 , T_2 и T_3 по двум комплексным показателям Π_1 и Π_2 , если имеются пять аналогов A_1, A_2, \dots, A_5 . При увеличении Π_1 и Π_2 повышается технический уровень каждого образца товара. Значения Π_1 и Π_2 приведены в таблице. Каждый из новых образцов превосходит по одному и уступает по-другому из рассмотренных показателей. Поэтому для объективной оценки уровня качества необходимо аппроксимировать показатели Π_1 и Π_2 аналогов некоторой кривой и проанализировать положение соответствующих показателей оцениваемых образцов относительно этой кривой. Аппроксимируем показатели Π_1 и Π_2 аналогов эллиптической кривой вида $a\Pi_1^2 + b\Pi_2^2 = 1$.

Таблица

Исходные данные для оценки уровня качества изделия

Образец	Π_1	Π_2
A_1	0,37	22,7
A_2	0,95	20,2
A_3	1,15	18,1
A_4	1,51	12,5
A_5	1,69	6,3
T_1	1,16	17,9
T_2	0,71	25,9
T_3	1,05	13,6

Вычисляя коэффициенты a и b методом наименьших квадратов, получим $0,309\Pi_1^2 + 0,002\Pi_2^2 = 1$.

По уравнению построим график (рис. 1) и нанесем значения Π_1 и Π_2 сравниваемых образцов товаров.

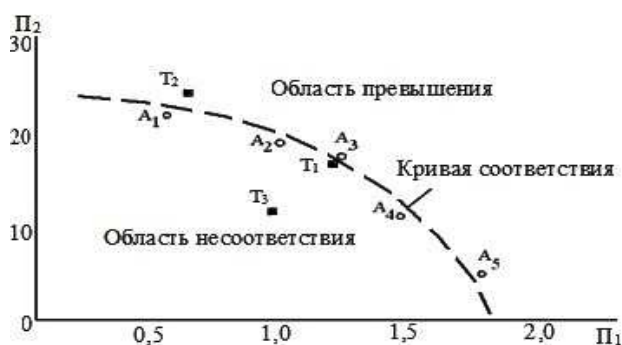


Рис. 1. Расположение аналогов товаров в пространстве показателей

Из рисунка видно, что образец T_2 превосходит по уровню показателей аналоги, образец T_1 соответствует аналогам, а образец T_3 уступает им. Поэтому более перспективной является тягодутьевая машина T_3 . Если появляется необходимость оценки новой тягодутьевой машины по трем комплексным критериям, то возникает задача аппроксимации фактических данных поверхностями [6]. Достоверность оценки уровня качества товаров определяется обоснованным выбором показателей его уровня и образцов-аналогов. Правильно организованный процесс использования тягодутьевой системы уменьшает возможные потери в случае химического или механического недожога топлива, а также в случае наличия потерь отработанных газов. Точно настроенная система тяги и дутья позволяет увеличить КПД энергетической установки и снизить затраты на электрическую энергию.

Список используемых источников:

1. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений: учеб. пособие; пер. с англ. под ред. И.И. Елисейевой. М.: Аудит: ЮНИТИ, 1997. 590 с.

2. Захаров М. Н., Омельченко И. Н., Саркисов А. С. Ситуации инженерно-экономического анализа. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. 432 с.
3. Толстошеев А. К., Татаринцев В. А. Структурный анализ механизмов роботов-станков с параллельной кинематикой // Вестник Брянского государственного технического университета. 2017. № 1 (54). С. 33–43.
4. Шлющенко А. П., Татаринцев В. А. О выборе материала с учётом эксплуатационного режима нагруженности детали // Вестник машиностроения. 1977. № 8. С. 47–49.
5. Shlyushenkov A. P., Tatarintsev V. A., Val'kov Yu. Z. Modeling the fatigue failure processes in evaluating the reliability of machines and components / Strength of Materials. 1990. Т. 22. № 3. Р. 344–352.
6. Фролов К. В., Крайнев А. Ф., Крейнин Г. В. [и др.] Конструирование машин: справ.-метод. пособие: в 2 т. / под ред. К. В. Фролова. М.: Машиностроение, 1994. Т.1. 528 с.
7. ГОСТ Р 55788–2013. Машины тягодутьевые. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2015. 26 с.
8. Крайнев А. Ф., Гусенков А. П., Болотин В. В. [и др.] Конструирование машин: справ.-метод. пособие: в 2 т. / под ред. К. В. Фролова. М.: Машиностроение, 1994. Т.2. 624 с.

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

И.А. Николаев, студент группы 6141, научный руководитель : Гладких С.Н., доцент, к.т.н.

Новгородский университет имени Ярослава Мудрого

E-mail: gl_svetlana53@mail.ru

Аннотация: полноценное и здоровое питание – одно из наиболее важных и необходимых условий для сохранения жизни и здоровья нации. В последние годы получило развитие новое направление – функциональное питание, предусматривающее разработку продуктов целенаправленного действия. Мы предлагаем разработку функционального молочного продукта – биоюгурта, обогащенного микроэлементами для профилактики и коррекции их недостаточности.

Ключевые слова: функциональное питание, функциональные продукты, микроэлементы, здоровье, селен, дефицит йода, кисломолочный продукт.

Актуальность. Тенденции развития науки о функциональном питании и внедрение технологий производства функциональных продуктов имеют положительную динамику. Так, в последние годы особую значимость и широкое распространение получают функциональные пищевые продукты как новое и перспективное направление в современной пищевой индустрии для улучшения структуры питания, улучшения здоровья населения, профилактики и вспомогательного средства при лечении заболеваний. Продукт функционального назначения – это специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития определенных заболеваний, а также предотвращающий дефицит, или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит веществ. Данные продукты способствуют сохранению и улучшению здоровья за счет наличия в их составе физиологических пищевых ингредиентов и веществ для улучшения обменных процессов и физиологического состояния организма (ГОСТ Р 52349-2005). Эти продукты должны употребляться регулярно в составе нормального рациона питания [1].

Цель. Проанализировать перспективы создания функционального продукта питания - биоюгурта для лечения и профилактики недостаточности микроэлементов.

Основная часть. Функциональные продукты питания создаются путем снижения в традиционных продуктах вредных для здоровья компонентов и обогащения их функциональными пищевыми ингредиентами. В первую очередь это можно отнести к обогащению продуктов макроэлементами, необходимых организму, недостаток которых вызывает серьезные нарушения. Мы предлагаем производство функционального молочного продукта питания – йогурта, обогащенного йодом и селеном, и постараемся проанализировать перспективы внесения разного рода добавок и актуальность изучения способов обогащения молочных изделий. Функциональное питание позволяет не только сохранить здоровье, но и в определенной мере заменить лекарственные препараты. При помощи профилактического питания можно снизить количество заболеваний, связанных со старением на 80 %, диабетом – на 50 %, сердца – на 25 %, органов зрения – на 20 % [2].

Задачи исследования: исследовать современное обогащение продуктов йодом и селеном, определить эффективные методы обогащения, сделать вывод о целесообразности работы.

Методы исследования: сравнение методик обогащения продуктов, лабораторный опыт получения синтезированных добавок, обзор научной литературы.

Обогащение продукта йодом. Йод – биологически значимый элемент, который нужен организму для синтеза гормона щитовидной железы – тироксина. В природе йод встречается редко, за исключением морепродуктов. Его накапливают водоросли. Так из одной тонны ламинарии получают 5 килограммов йода. На территории большей части Российской Федерации наблюдаются недостаточные уровни содержания природного йода в почве, воде, продуктах питания. Дефицит йода вызывает множество патологий в любом возрасте, поэтому важно контролировать этот показатель не только у детей и беременных, но и у взрослых. К йододефицитным патологиям относятся врожденные аномалии, умственная отсталость, глухонмота, косоглазие, низкорослость, нарушение умственного, полового и физического развития, зоб, гипотиреоз и другие.

Перспективы создания биоюгурта, обогащенного йодом. В настоящий момент самым перспективным является получение йода из морских водорослей. Поскольку здоровье нации зависит от качества потребляемой пищи, мы считаем логичным создание продуктов функционального назначения, обогащенными йодом. Главным принципом создания функционального продукта питания нового вида является достижение максимально возможного уровня полноценности и гарантированной безопасности изделия [3]. Биоюгурт будет содержать в качестве исходных компонентов молоко коровье, овсяные хлопья, закваску в виде бактериального концентрата, мед пчелиный натуральный, стабилизатор и дополнительно содержит концентрированную молочную сыворотку, цукаты, при следующем содержании исходных компонентов: овсяные хлопья, бактериальный концентрат, мед пчелиный натуральный, стабилизатор, концентрированная молочная сыворотка, цукаты, курага, молоко коровье, йод.

Обогащение продуктов селеном. Селен играет ключевую роль в работе антиоксидантной системы защиты организма. Это значит, защищает клетки нашего организма от повреждения и гибели. Значение селена трудно переоценить. Это микроэлемент, оказывающий влияние на функциональную активность щитовидной и поджелудочной железы, печени, сердечно-сосудистой системы, участвующий во многих других жизненно важных процессах. Нехватка селена наблюдается более чем у 80% россиян, что подтверждено данными Института питания РАН и многочисленными клиническими исследованиями [4].

Важно указать на то, что существуют значительные региональные различия в уровне селена в одних и тех же продуктах. Чем тщательнее обрабатывается почва, на которой выращиваются злаковые, тем больше мы теряем этих элементов. Селен вымывается водой, разносится ветром.

Перспективы создания биоюгурта, обогащенного селеном. Американская компания «Оллтек» потратила более 20 лет на выяснение причин селеновой недостаточности и разработку методов восполнения этого дефицита. В результате доказано, что форма селена, добавляемого в корма последние 30 лет (селенит натрия), плохо усваивается животными и птицей, а потому селен не переходит в яйца, мясо и молоко. Органический селен хорошо переходит и в молоко, однако эта технология находится лишь в начале разработки. До недавнего времени такое молоко производили только в Корее.

Усваиваться селен будет лучше, если организм не испытывает дефицита витамина Е, а вот сахар в чистом виде и вся пища, где он содержится в больших количествах, усвоению селена, наоборот, препятствуют. Поэтому у детей раннего возраста рекомендуется использовать в питании специализированные продукты питания, которые сбалансированы по составу необходимых микроэлементов и витаминов. Нехватка селена не может быть восполнена повышенным потреблением других антиоксидантов. То есть если селена в организме недостаточно, риск возникновения различных заболеваний существенно увеличивается. С другой стороны, доказано, что достаточное потребление селена снижает риск сердечно-сосудистых, раковых и других заболеваний. Наиболее безопасными формами селена являются селеносодержащие аминокислоты, такие как селенметионин и селенистеин. Одним из наиболее распространенных способов получения этих нутриентов является обогащение растений с применением селеносодержащих питательных растворов и удобрений. Полученные вещества вносятся в йогурт, после чего продукт приобретает повышенную пищевую и физиологическую ценность.

Выводы. Поскольку питание современного человека в целом не в полном объеме удовлетворяет потребностям организма в поступлении всех необходимых для него веществ, продукты функционального назначения – это хороший способ поддержания здоровья населения. Международная груп-

па специалистов во главе с исследователями Института показателей и оценки здоровья в Сиэтле проанализировала данные о рисках, которые несет за собой неправильное питание, в 195 странах. Оказалось, что нехватка полезных продуктов уносит больше жизней, чем употребление табака. «Во многих странах плохое питание сейчас приводит к большему количеству смертей, чем употребление табака и высокое кровяное давление. Хотя традиционно все разговоры о здоровом питании были направлены на снижение потребления нездоровой пищи, в этом исследовании мы показали, что низкий уровень потребления здоровой пищи является более опасным для здоровья фактором».

Техническим результатом нашей разработки является получение биоюгурта функционального назначения, обладающего повышенной пищевой и физиологической ценностью для устранения и предотвращения заболеваний, связанных с недостатком йода и селена. Достоинством разработки является получение кисломолочного продукта, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью.

Список используемых источников:

1. Еремян, Э. А. Пищевая ценность семян черного кунжута / Э. А. Еремян, Е. А. Черниховец, Т. В. Щеколди-на // Материалы междунаучной конференции «Управление инновациями в современной науке».- Самара: Изд-во «Аэтерна», 15 октября 2015.- С. 96-99.
2. Першакова, Т. В. Разработка технологии вафельных полуфабрикатов на основе лечебных минеральных вод / Т. В. Першакова, Т. В. Яковлева, Н. Н. Петренко // Известия вузов. Пищевая технология. - 2009.- № 4.-С. 46-47.
3. Иванкина, Н. Ф. Функциональная пищевая добавка вторичного сырья пантового оленеводства для обогащения кондитерских изделий / Н. Ф. Иванкина, Е. И. Решетник, Н. А. Фролова // Дальневосточный аграрный вестник, № 4, 2013.- С. 126-130.
4. Патент № 2356246. Комплексная добавка с биологически активными свойствами для мучных изделий, изготовленных на основе соевого напитка и / или соевой окары, и продукт, ее содержащий / Люблинский С. Л., Люблинская И. Н., Канцельсон Ю. М., Дмитриев А. Г., Котровский А.В.; заявитель и патентообладатель Люблинский С. Л., Люблинская И. Н., Канцельсон Ю. М., Дмитриев А. Г., Котровский А. В.- заявл. 11.12.2006г; опубл. 27.05.2009г; Бюл. № 11.

ПОДБОР КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СОЗДАНИИ МАШИН

Д. Р. Якупова студентка группы 10А61,

научный руководитель: А.В. Проскоков, к.т.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 26,

тел (384-51)-77764, E-mail: princess_diana_99@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены различные способы подбора материалов для их технологического применения. Подробно описаны этапы подбора и всевозможные требования к технологии выбора. Также затрагивается проблема современной экологии, а точнее, влияние экологический требований на развитие технологического прогресса.

Ключевые слова: конструкционные материалы

Обеспечение современных требований к автомобилям заставляет прибегать производителей к поиску инновационных решений. Совершенствование машин можно осуществлять по нескольким направлениям, например снижение расхода топлива за счет применения гибридных двигателей или придание автомобилю правильной аэродинамической формы, или снижение веса за счет применения новых конструктивных материалов. В то же время ограничением являются новые технологии, которые требуют экономических инвестиций для будущих машин. Поэтому требуется исследовать все аспекты и взаимосвязи для выбора новой технологии.

Существует базовый четырехфазный отбор материала под дальнейшую обработку:

1. установление обязательных требований к конструкционным материалам;
2. исключение из общей выборки материалов, не соответствующих требованиям;
3. выстраивание иерархии путем сравнения характеристик материалов для выбора наиболее подходящих вариантов);
4. поиск, обоснованных подтверждений заявленных характеристик материалов.

Современные информационные системы позволяют проводить процедуру подбора материала путем сравнения характеристик. Чтобы автоматизировать этот процесс, фирма Granta Design разработала оригинальную компьютерную базу данных материалов (Cambridge Engineering Selector) [2], которая отображает различные связанные критерии (например, модуль Юнга и плотность и другие технические, экономические и экологические параметры) в так называемых диаграммах свойств материалов, чтобы в конечном итоге, получить несколько наглядных вариантов для более подробного изучения.

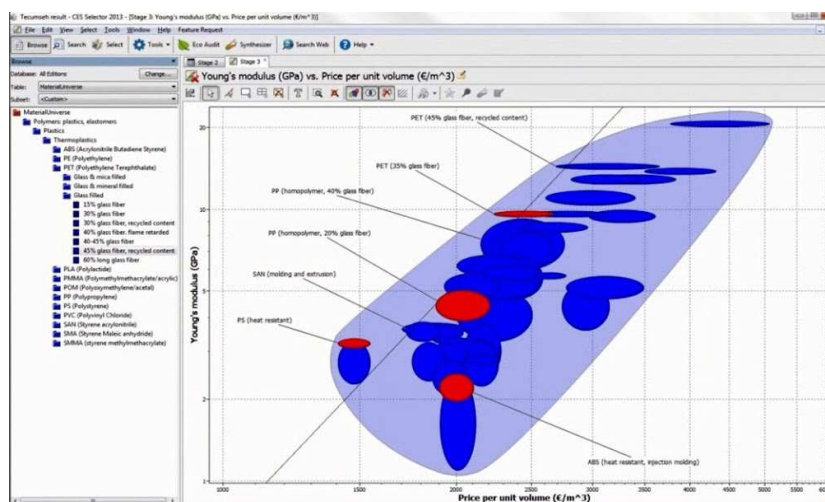


Рис. 1. Модуль «Cambridge Engineering Selector»

Продолжая рассмотрение технологических аспектов, отметим, что в последнее время методологическое обеспечение технологий присоединения зачастую трактовалось поверхностно и лишь в последнее время становится все более актуальной темой, но все же в большей степени с технологической точки зрения. Однако существующая литература для оценки технологий присоединения часто ограничивается либо технологическими, либо экономическими критериями; экологические критерии, с другой стороны, обычно не рассматриваются в рамках оценки. Например, подход Prüß et al. [3] анализирует технологический потенциал технологий присоединения. Поэтому технологии характеризуются не только количественными (например, ширина фланца), но и качественными критериями (например, сложность). Кроме того, требования могут быть получены из задачи присоединения. Сравнивая характеристики технологии соединения с требованиями задачи соединения, можно исключить решения, которые неосуществимы (проблема скрининга). Несмотря на то, что данный подход позволяет проводить целостную оценку технологических критериев, экономические и экологические критерии, такие как стоимость жизненного цикла и воздействие на окружающую среду, не находят никакого рассмотрения.

Технологическая оценка включает в себя две модели: оценка характеристики технологии соединения и взвешивание модели. Это позволяет более реалистично описать каждый критерий. При этом, существуют хорошо известные процедуры элементарного отбора объединения технологий, основанные на функциональных, геометрических и материальных атрибутах. Оба подхода позволяют выбрать оптимальную технологию с учетом экономических и технологических критериев с учетом жизненного цикла машины.

В последние годы появился такой комплексный показатель периода существования изделий, как «жизненный цикл изделия» (ЖЦИ), под которым понимается полный период его существования, включающий этапы проектирования, производства, эксплуатации и утилизации изделия. Введение этого понятия обычно связывают с разработкой информационных CALS-технологий, обслуживающих в основном этапы проектирования и изготовления изделий (CAD/CAM/CAE/PDM-системы) [5]. В то же время выработка оптимальных решений в реальной промышленной экономике позволит повысить эффективность взаимодействия информационных и производственных технологий, подняв его на более высокий уровень интеграции.

Свойства технологического процесса и свойства материалов можно подразделить на пять основных категорий: физические, механические, технологические, функциональные и экологические. С точки зрения выбора материала решающую роль играет отсутствие дальнейших капитальных затрат.

Технические требования, такие как качество поверхности или минимальные радиусы сопряжений могут быть ведущими факторами, поэтому использование определенного типа материала может проиграть другим материалам или не выполнить требования технологического процесса производства. Таким образом, принципы проектирования из-за определенных требований часто приводят к дополнительным проблемам, при этом сохраняя высокий конструктивный потенциал.

Экономические и экологические критерии, в первую очередь, не зависят от выбора материала, в то время как технологические критерии оказывают непосредственное влияние на процесс с точки зрения реализации технологического процесса.

С финансовой стороны имеются экономические критерии, которые учитывают все затраты в течении жизненного цикла технологии, то есть инвестиции (например, капитальные затраты, затраты на оборудование или обучение), операции (например, затраты ресурсов и обслуживание) и фаза утилизации (например, переработка, перепродажа или утилизация).

В связи с этим, основная способность существующей комбинации материалов должна быть проверена как критерий конкретной технологии и как один из ключевых шагов, и, наконец, составить сумму с другими исполнительными атрибутами в каждой категории. В результате в общей степени производительности с его взаимосвязанным набором решений, возможен выбор материала и технологии его соединения, что скорее всего выделяет не лучшую индивидуальную комбинацию, а скорее общий комбинированный вид.

С учетом широкого спектра научных подходов к оценке выбора подходящих материалов, этот вклад подчеркивает необходимость изучения целостных аспектов и их взаимосвязи в рамках одновременного выбора материала и технологии соединения.

Таким образом, после перечисления первоначального набора индивидуально значимых аспектов каждого измерения выделяются многообразные связи и межкомпонентные корреляции, которые в конечном итоге приводят к классификации решающих критериев оценки для интегрированного компонента и совместной разработки раздела. Для окончательного выполнения такого многомерного и многокритериального анализа решений дается предварительный обзор методологии оценки. Для этого необходимо всесторонне обновить отдельные базы данных с точки зрения различных алгоритмов оценки и расширить существующий программный инструмент. В отношении последнего ориентирована легко управляемая и прозрачная компоновка, которая позволяет осуществлять промежуточные корректировки на основе критических запросов для дальнейшей оптимизации

Список используемых источников:

1. Ellenrieder G, Gänsicke T, Goede M, Herrmann HG. Die Leichtbaustrategien. In: Friedrich HE, editor. Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. 1st ed. Wiesbaden: Springer Vieweg; 2013. p. 43-118. <https://www.springer.com/de/book/9783834821102>.
2. Crane FAA, Charles JA. Selection and use of engineering materials. 1st ed. London: Butterworths; 1984. <https://books.google.ru/books?id=ApHLBQAAQBAJ&pg=PA70&lpg=PA70&dq=Crane+FAA,+Charles+JA.+Selection+and+use+of+engineering+materials>.
3. Sandström R. An approach to systematic materials selection. *Materials & Design* 1985;6:328-338. <https://books.google.ru/books?id=I-PuBgAAQBAJ&pg=PA551&lpg=PA551&dq=Sandstr%C3%B6m+R>.
4. Prüß H, Stechert C, Vietor T. Methodik zur Auswahl von Fügetechnologien in Multimaterialsystemen. In: Krause D, Paetzold K, Wartzack S, editors. Design for X: Beiträge zum 21. DfX-Symposium. Hamburg: TuTech Verlag; 2010. p. 131-142.
5. С.И. Петрушин. Техноэкономика. Оптимизация жизненного цикла изделий машиностроения: монография – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 139 с.

РОБОТ-ТОЛКАТЕЛЬ КОРМОВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЕ

*А.А. Воробьев, студент группы 10Б60, Д.С. Турков студент группы 10Б60,
научный руководитель: Проскоков А.В., к.т.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 26,
тел (384-51)-77764, E-mail: andrej_v_97@bk.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрен процесс создания новой роботизированной платформы, предназначенной для подталкивания кормов на животноводческой ферме. Подробно приведены основные недостатки аналогичного робота.

Ключевые слова: робот-толкатель.

В последние годы сельскохозяйственная техника познает все больше новых технологий, а через несколько лет на полях высокоразвитых стран будут работать машины нового поколения. На сегодняшний день количество коммерческих сельскохозяйственных роботов все еще ограничено, но появляется тенденция роста их продаж в разных странах. Они смогут самостоятельно прокладывать свой маршрут, распознавать любые препятствия и совершать маневры по их объезду. Данные роботы выполняют практически все сельскохозяйственные работы без участия оператора такие как: сбор и транспортировка урожая, вывоз органических удобрений, скашивание травы и опрыскивание растений ядохимикатами.

В 2019 году в рамках форума «Сельский сход», который проходил в Точке кипения г. Томск к роботизированным платформам, представленным доцентом Проскоковым А.В. проявил интерес директор ООО «Сибирское молоко», Томская обл., Асиновский р-н, с. Ягодное Мезин Евгений Владимирович. В результате делового общения было получено приглашение для рабочей группы на роботизированную ферму, принадлежащую этой компании. В апреле 2019 года в назначенное время группа сотрудников ЮТИ прибыла с целью дальнейшего развития сотрудничества.

Ознакомившись с современными технологиями, применяемыми на животноводческой ферме, и определив основные пожелания к работе роботов, было установлено, что наиболее возможным является сотрудничество в области импортозамещения роботов-толкателей кормов «LELY JUNO» (Голландия) (Рис.1), как вариант с наибольшей возможностью реализации в условиях лаборатории ЮТИ. При этом были сформулированы основные требования реального потребителя к работе этой машины. Так, например, в качестве недостатка зоотехники указали на низкую проходимость машины и высокие требования к перепаду высот на поверхности пола. Вторым недостатком этой машины является то, что в процессе работы корм просто «спихивается» в сторону кормового стола и не воспринимается животными как свежий корм. Поэтому при выполнении работы корм желательно ворошить и стимулировать подходы коров к «кормовому столу».

После посещения роботизированной фермы состоялось дальнейшее общение с директором Мезиным Е. В., который сообщил, что стоимость робота-толкателя составляет 1млн. 200 тыс. рублей и при наличии российского аналога он готов приобрести один экземпляр, а при получении положительных эксплуатационных результатов он готов сделать заказ на 10 штук аналогичных роботов. В то же время, к нашему сожалению, он не пожелал разделить с разработчиками риски на несостоявшиеся проекты и проявил себя как обычный потребитель без условий вложений в процесс научно-конструкторской разработки. Позиция директора сельскохозяйственного предприятия типична для современного производителя, так как у него нет свободных денег, которые он может потерять. Для создания нового продукта разработчикам приходится сначала искать государственную поддержку и уже при положительном результате пытаться реализовать готовый продукт.

В 2018 году студентом ЮТИ Терентьевым Е.С. был получен грант на создание универсальной роботизированной платформы (Рис.2), которая должна выполнять работы сельскохозяйственного назначения в автоматическом режиме. Управление роботом осуществляется через канал Bluetooth. Возможна работа, как в ручном режиме, так и в режиме работы по заданной программе. Технология позиционирования базируется на комплексном анализе данных, полученных от ультразвуковых датчиков российской фирмы “Marvelmind”, электронных датчиков гироскопа и акселерометра. Свод данных позволяет планировать траекторию движения с учетом выполняемых операций.



Рис. 1. Робот-толкатель кормов «LELY JUNO»

Данная платформа была изготовлена в условиях лабораторий ЮТИ и показала хорошие результаты маневренности при развороте и движении по относительно ровной поверхности, но размещение электродвигателей приводных колес на уровне осей вращения уменьшила клиренс и не позволила применять технику для выполнения сельскохозяйственных операций на земле. В то же время наличие подъемной навесной системы позволяет использовать различные навесные орудия, в том числе с наличием отдельного приводного механизма.



Рис. 2. Общий вид универсальной роботизированной платформы

Таким образом, было принято решение о конструировании активного шнекоротора и установке его на уже имеющуюся роботизированную платформу. При работе в режиме толкателя кормов на самоходную платформу устанавливаются ультразвуковые датчики, которые точно определяют расстояние до ближайших препятствий и индуктивные датчики-металлодетекторы, что также позволяет работать по заданной программе в условиях животноводческих ферм. Скорость вращения шнекоротора регулируется в зависимости от скорости перемещения и объемов перемещения кормов.

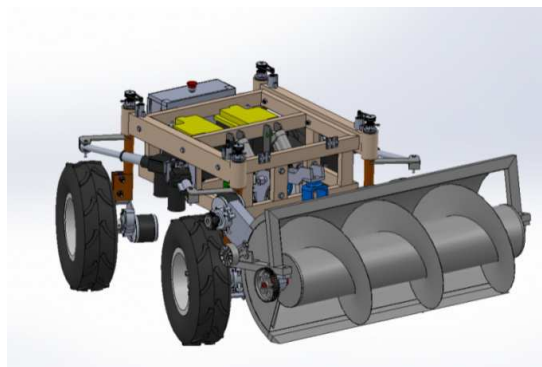


Рис. 3. Модель роботизированной платформы с активным шнекоротором

Таким образом, планируется получить готовый конкурентоспособный продукт, востребованный на рынке роботизированных животноводческих ферм.

Список используемых источников:

1. Proskokov A.V., Momot M.V., Nesteruk D.N., Terentyev E.S., Veretennikov A.D. Software and Hardware Control Robotic Lawnmowers// IOP Conference Series: Journal of Physics. -2018 –Vol. 221 Article number 012018. p. 1-9

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛИТОЙ СТАЛИ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

*Е.С. Сергеевко, А.В. Васильев, студенты группы О-18 ПМ-нбм-Б,
научный руководитель: Татаринцев В.А., доцент, к. т. н.
Брянский государственный технический университет,
Россия, 241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7
E-mail: reskillet@list.ru, askonj@yandex.ru*

Аннотация: Представлены результаты экспериментальных исследований, литых малоуглеродистых низколегированных сталей при программном (блочном) циклическом нагружении. Получены регрессионные зависимости характеристик статической и циклической прочности от структурных параметров литой стали.

Ключевые слова: режим нагружения, микроструктура, прочность, усталость, долговечность.

Интенсификация железнодорожных перевозок за счет использования тяжеловесных составов требует для обеспечения безопасной эксплуатации железнодорожного транспорта проведения исследовательских разработок в области обоснования применимости новых конструкционных материалов для компонентов подвижного состава [1]. Эти исследования должны быть ориентированы в первую очередь на формирование и развитие новой, основанной на расширенном комплексе характеристик механических свойств материалов критериальной базы и на разработке новых методов расчетов, модельных и натурных испытаний по получению этих характеристик для обоснования и обеспечения живучести, хладостойкости, безопасности, рисков и защищенности при эксплуатации железнодорожных объектов. Для выполнения таких исследований разработана методика и выполнены экспериментальные исследования, позволившие получить оценки сопротивления литых сталей, применяемых при изготовлении несущих элементов грузовых вагонов, циклическому разрушению при нерегулярном режиме нагружения [2]. При создании искусственных нейронных сетей, позволяющих систематизировать поиск новых материалов и выбор режимов их термической обработки важно получить количественные зависимости искомых характеристик прочности от структурных параметров. Наличие таких зависимостей позволит на стадии технического проектирования оценить критерии безопасности и спрогнозировать риски новых конструкционных решений при стратегическом планировании на железнодорожном транспорте [3]. Для статистического анализа воспользуемся результатами исследований табл. 1 из работ [2, 4].

Таблица 1

Характеристики микроструктуры литых сталей

Условный номер серии образцов	Марка стали	Вид цементита перлита (сорбита)	Относительное содержание феррита Φ , %	Средний диаметр зерен d , мкм	Номер зерна G ГОСТ 5639
1	20ГФЛ	Пластинчатый	65	19,7	8
2	20ГЛ	Пластинчатый	70	23,5	8
3	То же	Зернистый	20	8,2	11
4	То же	Зернистый + пластинчатый	55	15,3	9
5	То же	Пластинчатый	20	11,6	10
6	То же	Зернистый + пластинчатый	45	14,4	9
7	20ГТЛ	Пластинчатый	70	21,2	8

Для количественной оценки влияния параметров структуры на механические свойства и циклическую долговечность образцов из низколегированных литых сталей с различной термической обработкой использовали математический аппарат регрессионного анализа, основной задачей которого является оценивание коэффициентов регрессионной зависимости от факторов по результатам выборочных наблюдений. В качестве характеристики сопротивления усталости при блочном нагружении принимали распределенный по нормальному закону логарифм долговечности lgN . Факторами являлись стандартные механические характеристики $\sigma_6, \sigma_{0,2}, \delta_5, \psi$ и параметры структуры – величина зерна d и доля перлита в микроструктуре Π . Таким образом, результате проведенных исследований каждому значению долговечности образца N соответствовал комплекс его параметров – $\sigma_6, \sigma_{0,2}, \delta_5, \psi, d, \Pi$, позволяющих исследовать их влияние друг на друга.

Анализ связей между результатами наблюдений проводили с помощью матрицы коэффициентов парной корреляции r_{ij} . Все значения коэффициентов парной корреляции статистически значимы относительно нуля при уровне значимости $q = 0,05$ ($r_{ij} > r_{0,05;33}^{\text{табл}} = 0,33$). Сопоставление коэффициентов показывает, что между механическими и структурными параметрами существует статистически значимая корреляционная связь, особенно тесная между $\sigma_6 - \sigma_{0,2}$ и $\sigma_B - \delta_5$. В таких случаях заключают, что в регрессии присутствует мультиколлинеарность. Получены парные линейные зависимости характеристик сопротивления статическому и циклическому разрушению от параметров структуры, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Регрессионные зависимости характеристик прочности от параметров структуры

Параметры	Регрессионная зависимость от:	
	размера зерна d , мкм	доли перлита в структуре Π , %
σ_6 , МПа	$906 - 15,9d$	$476 + 3,5\Pi$
$\sigma_{0,2}$, МПа	$608 - 11,8d$	$258 + 3,2\Pi$
δ_5 , %	$12,5 + 0,6d$	$29,6 - 0,2\Pi$
ψ , %	$32,5 + 0,8d$	$58,8 - 0,2\Pi$
НВ	$256 - 4,6d$	$124 + 1,17\Pi$
lgN	$6,5 - 0,02d$	$5,9 + 0,01\Pi$

Отсутствовала статически значимая связь между структурными параметрами и ударной вязкостью при -60°C ($r = 0,14$), а также установлена очень слабая связь между долговечностью и ударной вязкостью ($r = -0,44$).

Наиболее простым способом устранения мультиколлинеарности является исключение пар переменных, коэффициент парной корреляции между которыми превышает 0,7. При этом из пары переменных оставляют ту, которая представляет большую ценность с точки зрения интерпретации, если и в этом смысле они равнозначны – ту, у которой коэффициент корреляции с зависимой переменной lgN больше. Руководствуясь этими положениями, выбрали показатели механических свойств σ_6, ψ и параметры структуры d и Π в качестве факторов, определяющих усталостную долговечность при нерегулярном нагружении. Используя множественный регрессионный анализ, получили мультипликативную модель, статистически значимую при доверительной вероятности $P = 0,9$

$$N = 8,5 \cdot 10^4 \sigma_B^{1,0085} \psi^{-1,085} \Pi^{0,0003} (\sqrt{d})^{-0,0006}$$

где N – долговечность, выраженная в циклах блочного нагружения, σ_6 – предел прочности, МПа; ψ – относительное сужение, %, Π – доля перлита в структуре, %, d – размер зерна, мкм. Величина остаточной дисперсии $S_{\text{ост}}^2 = 0,0256$.

Из полученной модели видно, что с увеличением предела прочности материала и содержания перлита в микроструктуре исследуемых вариантов сталей долговечность при блочном режиме нагружения с редкими малоцикловыми перегрузками растет, а при увеличении относительного сужения и размера зерна структуры – падает. Причем влияние механических характеристик более существенно, чем структурных параметров. Это, по-видимому, связано с тем, что структурные параметры заметно влияют на сами механические свойства, а через них и на долговечность.

В результате выполненных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Анализ механических характеристик показывает, что качество термообработки стали серий образцов 3 и 5 (табл. 1) соответствует требованиям к деталям первой группы стандарта на литые корпуса автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава, к которым относится корпус автосцепки.
2. Исследованные режимы термической обработки формируют в литой стали микроструктуру, состав и параметры которой оказывают существенное влияние на механические свойства и сопротивление усталостному разрушению при регулярных и блочных режимах нагружения с малоцикловыми перегрузками. При этом определяющее значение имеют доля твердых структурных фаз, их размеры и форма.
3. На циклическую долговечность при блочном нагружении с малоцикловыми перегрузками существенно влияет предел прочности стали (с увеличением которого долговечность растет) и характеристика пластичности – относительное сужение (с увеличением которой долговечность падает). В меньшей степени влияют параметры структуры – доля перлита в структуре (при увеличении которой долговечность растет) и размер зерна (уменьшение которого приводит к росту долговечности).

Список используемых источников:

1. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Соколов А.М., Титов Е.Ю., Коссов В.С. Использование характеристик механических свойств новых конструкционных материалов для обеспечения безопасной эксплуатации железнодорожного транспорта// Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. 2014. № 6. С. 20–30.
2. Tatarintsev V.A. Microstructure influence on resistance to rupture of low-alloyed steels // The Physics of Metals and Metallography. 1992. № 5. P. 77–87.
3. Махутов Н.А., Лапидус Б.М., Гаденин М.М., Титов Е.Ю. О научной поддержке стратегического планирования на железнодорожном транспорте: критерии безопасности и рисков. Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. 2015. № 4. С. 2–12.
4. Симочкин В.В., Татаринцев В.А., Филотенков О.Д. Влияние режимов термоциклической обработки на прочностные свойства литых сталей // Новые решения в области упрочняющих технологий: взгляд молодых специалистов: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет. 2016. С. 274–278.

КИНЕТИКА РАЗРУШЕНИЯ СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ВАГОНОВ

*И.А. Маркин, А.В. Васильев, студенты группы О-18 ПМ-нбм-Б,
научный руководитель: Татаринцев В.А., доцент, к. т. н.
Брянский государственный технический университет,
Россия, 241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7
E-mail: markin_75@bk.ru, askonj@yandex.ru*

Аннотация: Предложен подход к последовательности выбора технико-экономического решения и подтверждения соответствия технических объектов на основе анализа комплексных показателей их уровня качества. Приведен пример использования предложенного подхода к выбору тягущей машины.

Ключевые слова: принятие решения, выбор технических объектов, комплексные показатели, уровень качества.

Литые детали грузовых вагонов имеют выраженные концентраторы напряжений, измеряемые значениями коэффициентов их концентрации $\alpha_\sigma = 1,5 \dots 5,0$. Наличие концентраторов напряжений связано как с формой детали, так и с присутствием литейных технологических дефектов – раковин, засоров, пор, литейных трещин и т.д. Для оценки ресурса детали, выбора материала и повышения ее надежности необходимо изучить закономерности накопления повреждений с учетом кинетики усталостного разрушения, поскольку продолжительность развития трещины для опасных сечений конструкций с концентрацией напряжений, как правило, превышает наработку до ее появления [1].

Одним из параметров, оценивающим усталостную повреждаемость материала, является сумма относительных долговечностей, рассчитываемая по формуле

$$a = \sum_{i=1}^k n_i / N_i$$

где n_i – количество циклов нагружения на i -ом уровне напряжений, N_i – число циклов до разрушения на i -ом уровне напряжений по кривой усталости [1, 2].

Для изучения накопления усталостных повреждений в литой стали разработана методика испытаний [2], включающая планирование полного факторного эксперимента вида ПФЭ 2^2 . Повреждаемость стали оценивали не только по окончательному разрушению, а также по появлению трещины и на отдельных стадиях ее развития. Определяли количество блоков программного нагружения в момент появления трещины и на различных этапах ее развития. Кроме этого оценивали живучесть образцов и скорость роста трещин. Эти параметры в данном исследовании количественно характеризуют влияние концентрации напряжений на процесс усталостной повреждаемости материала, а также используются в расчетах на усталость.

Испытывали на усталость при поперечном изгибе плоские образцы, изготовленные из малоуглеродистой низколегированной литой стали 20ФЛ. В рабочей части образцов имелось отверстие диаметром 2 мм. Коэффициент концентрации напряжений при изгибе составил $\alpha_\sigma = 2,25$. Выполняли полный факторный эксперимент при блочном нагружении, содержащем помимо напряжений основного уровня перегрузки, превышающие предел текучести (малоцикловые перегрузки). Исследуемыми факторами являлись – относительная длительность действия перегрузки, определяемая по зависимости $x_1 = n / N_{\text{бл}}$, и относительная величина упруго-пластической перегрузки $x_2 = e_n / e_y$, где n и e_n – соответственно количество циклов и значение упруго-пластической перегрузки, а e_y и $N_{\text{бл}}$ – соответственно величина упругой деформации и размер блока программного нагружения (составлял 5 тыс. циклов). Факторы варьировали в следующих пределах – $x_1 = [0, 01; 0,15]$, а $x_2 = [1,76; 4,0]$.

Обработку результатов факторного эксперимента проводили методами регрессионного анализа. Получены модели накопления повреждений и долговечности на разных стадиях развития трещины, в зависимости от исследуемых факторов, характеризующих режим нагружения (таблица).

Таблица

Результаты статистической обработки экспериментов

Длина трещины, мм	Статистические модели	
	по накоплению повреждений	по долговечности в блоках нагружения
0,5	$a = 0,796 + 0,095X_1$	$\lambda = 67,18 - 55,33X_2$
1,0	$a = 0,785 + 0,109X_1$	$\lambda = 84,08 - 68,43 X_2$
2,0	$a = 0,781 + 0,085X_1 - 0,143X_2$	$\lambda = 117,93 - 93,08 X_2$
4,0	$a = 0,793 + 0,091X_1 - 0,184X_2$	$\lambda = 173,09 - 139,42 X_2$
разрушение	$a = 0,772 + 0,094X_1 - 0,164X_2 + 0,103 X_1X_2$	$\lambda = 182,50 - 143,01 X_2$

Анализ математических моделей накопления усталостных повреждений показывает, что при зарождении трещины ($l \approx 0,5$ мм) основное влияние на величину критерия повреждаемости литой стали a , оказывает относительное количество перегрузок (рисунок а). Однако по мере развития трещины все большее влияние на повреждаемость оказывает величина перегрузок. При оценке повреждаемости по разрушению этот фактор становится преобладающим (рисунок б). На повреждаемость при разрушении кроме перечисленных факторов влияет их взаимодействие. В модели, построенной по зарождению трещины, величина суммы относительных долговечностей a изменяется от 0,7 до 0,89, а в модели по окончательному разрушению интервал расширяется – 0,41...0,94 и значительно зависит от обоих факторов.

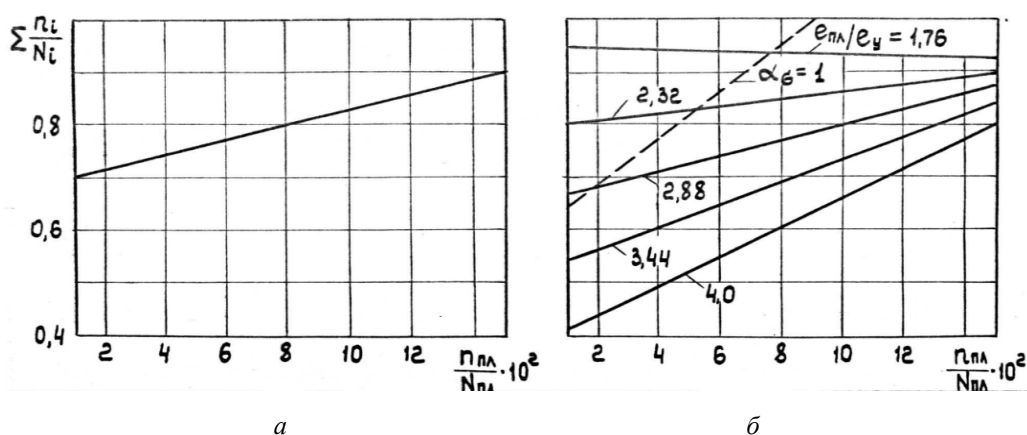


Рис. Изменение повреждаемости от относительного количества малоцикловых перегрузок: а – по появлению трещины $l = 0,5$ мм; б – по окончательному разрушению (штриховые линии для образца без концентратора напряжений, $\alpha_\sigma = 1$)

Влияние факторов режима нагружения на скорость стабильного роста трещины исследовали в диапазоне ее стабильного развития. Математическая модель скорости развития трещины, представленная в логарифмической форме, имеет вид:

$$\lg(dl/dN) = 5,04 + 0,15 X_1 + 0,49 X_2 + 0,15 X_1 X_2 .$$

Здесь и в формулах, представленных в таблице, кодированные факторы определяли по зависимостям:

$$X_1 = (x_1 - 0,08) / 0,07; X_2 = (x_2 - 2,88) / 1,12$$

Скорость стабильного роста трещины зависит от обоих факторов и их взаимодействия. Живучесть образцов с концентратором напряжений значимо не зависит в исследуемой области ни от одного из факторов и в среднем составляет 71 % от долговечности образца по окончательному разрушению.

Анализ результатов исследования повреждаемости по окончательному разрушению стали 20ФЛ на образцах без концентратора и с концентратором напряжений [2, 3] показывает, что присутствие концентратора напряжений изменяет кинетику накопления усталостных повреждений. Параметр повреждаемости зависит не только от главных факторов X_1 и X_2 , но и от эффекта их взаимодействия $X_1 X_2$, причем отличие значений критерия повреждаемости возрастает в области кратковременных малоцикловых перегрузок (рисунок). Долговечность при блочном нагружении в основном зависит от X_2 , отражающего относительный уровень малоцикловых перегрузок и уменьшается с его увеличением. Скорость на участке развития трещины с ее постоянным значением зависит (таблица) от обоих факторов и их взаимодействия. В большей степени на нее влияет величина уровня малоцикловых перегрузок. Уровень относительного количества перегрузок существенно сказывается на скорости роста только при высоких его значениях.

Полученные зависимости повреждаемости от характеристик режима нагружения позволяют производить сравнение материалов по сопротивлению усталости при действии перегрузок, присутствующих в эксплуатационных режимах нагружения [3], а модели дают возможность рассчитывать параметр повреждаемости a , используемый в формулах [1] для расчета долговечности детали по появлению в ней трещины. Применение этих моделей в расчетах ресурса детали [4] позволили на базе имитационного моделирования прогнозировать надежность элементов подвижного состава с учетом их диагностики и ремонтного цикла, а также оценить влияние диагностических мероприятий на параметр потока отказов.

Список используемых источников:

1. Когаев В.П. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени / под ред. А.П. Гусенкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1993. – 263 с.

2. Shlyushenkov A.P., Tatarintsev V.A. Fatigue damage accumulation in the steel 45 on loading involving few-cycle overloading // *Strength of Materials*. 1994. V. 26. № 5. С. 337–341.
3. Шлюшенко А.П., Татаринцев В.А. О выборе материала с учетом эксплуатационного режима нагруженности детали // *Вестник машиностроения*. 1977. № 8. С. 47–49.
4. Татаринцев В.А. Прогнозирование прочностной надежности элементов подвижного состава с учетом их диагностики и ремонтного цикла // *Транспорт: наука, техника, управление*. Научный информационный сборник 2018. № 9. С. 35–40.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОМ ПОСЛОЙНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Е.О. Ким, студент группы 10А72,

научный руководитель: Крюков А.В., к.т.н., Кузнецов М.А., к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: kuznechik_85@mail.ru

Аннотация: Современная промышленность все больше интереса проявляет к аддитивным технологиям во всех сферах производства, поскольку внедрение данных технологий способствует довольно быстрому и экономичному производству металлических изделий сложной формы. В статье представлена численная модель термодформационных процессов в подложке и в металлическом изделии при электродуговом послойном выращивании.

Ключевые слова: моделирование, термодформационные процессы, электродуговое выращивание.

На сегодняшний день аддитивное производство на основе технологий электродугового послойного выращивания стало широко распространенным, поскольку это недорогой процесс производства металлических изделий с высокой скоростью производства и высокой эффективностью использования материалов [1]. Однако использование технологий сварки для электродугового послойного выращивания имеет свои недостатки [2, 3]. В металле происходят различные процессы, такие как термическое расширение и усадка металла, кристаллизация, изменения кристаллической решетки, напряжения и деформации. Все эти процессы, взятые вместе, имеют решающее значение для качества выпускаемой продукции.

Математическое моделирование позволяет получить четкую картину термодформационных процессов, происходящих в подложке и продукте выращивания.

Анализ распространения теплоты и возникновения напряжений и деформаций в металлическом изделии при электродуговом послойном выращивании с заданными параметрами осуществляли в трехмерной постановке задачи (1).

Для расчетов использовали следующие характеристики материала: средний коэффициент расширения, плотность, теплопроводность, вязкость, коэффициент Пуансона, предел текучести. Для анализа распространения теплоты использовалось следующее основное дифференциальное уравнение теплопроводности. Выделенную теплоту от движущейся источника теплоты (сварочная дуга) рассматривали как объемный источник теплоты с двойным эллиптическим распределением.

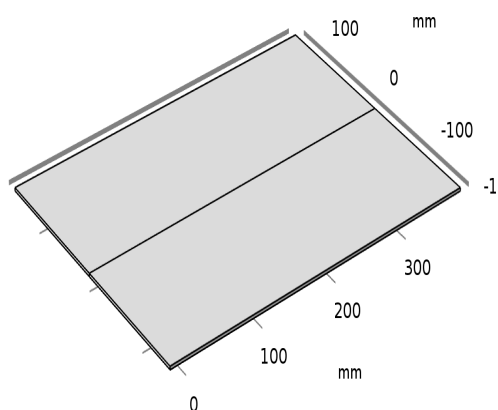


Рис. 1. Расчетная модель рассматриваемой задачи

Расчет тепловых полей и термодиформационных процессов проводился в следующем порядке: после обхода источником теплоты траектории наплавки первого слоя происходит формирование объема самого наплавленного слоя, после чего расчет переходит к следующему этапу. После паузы равной времени перемещения инструмента в исходную точку проводится процесс наплавки второго слоя, и так далее. Температура наплавленного слоя в каждой точке с координатами, принималась равной температуре соответствующей нормальной точке поверхности наплавки с координатами.

В результате моделирования получено температурное поле и напряжение при электродуговом послойном выращивании слоя на пластине подложке (рисунок 2).

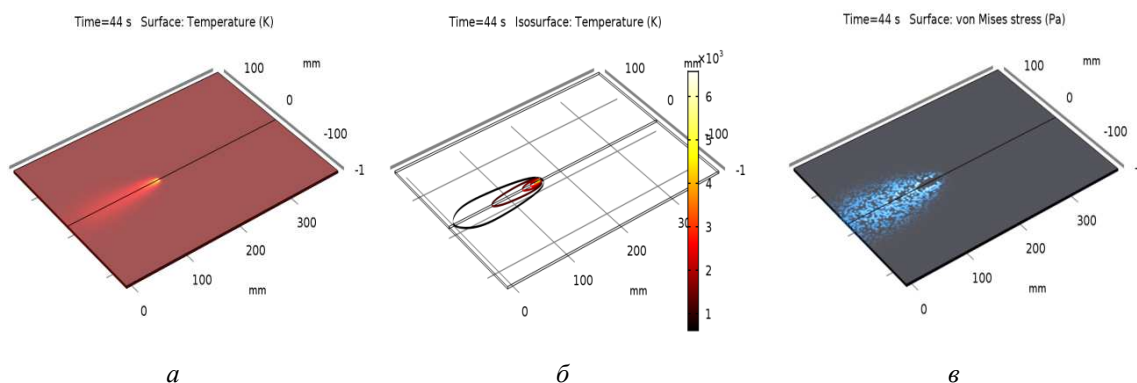


Рис. 2. Схема распределения температуры и напряжения на поверхности:
а), б) – температура; в) – напряжение

В результате моделирования получены результаты напряжения от деформаций. Диаграмма напряжения от деформаций представлена на рисунке 3.

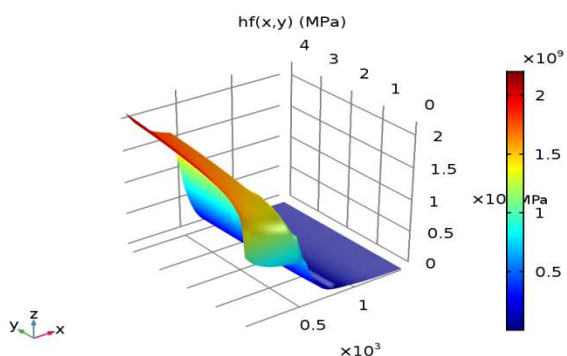


Рис. 3. Диаграмма напряжения

Верификация модели проводилась на основе эксперимента, в ходе которого определялась температура и напряжение в нескольких точках модели.

Данные полученные в процессе моделирования показали хорошую сходимость с экспериментальными данными. Погрешность результатов не превышает 5%.

Исходя из полученных данных видно, что с течением времени, в связи с теплонасыщением пластины, происходит искажение температурного поля и формы проплавления основного металла, что повлечет за собой искажение геометрии полу-

чаемого изделия. В связи с этим возникает необходимость в оптимизации параметров наплавки на всех этапах процесса, для эффективного управления формообразованием получаемого изделия.

Полученные результаты хорошо коррелируют с экспериментальными данными, что позволит в дальнейшем использовать предложенную модель для исследований других процессов, зависящих от термического цикла, протекающих в изделии и пластине основе, таких как напряженно-

деформированное состояние, структурно-фазовое состояние металла, формирование механических свойств металла, формообразование поверхности изделия.

Выводы.

Предложена числовая модель тепловых и термдеформационных процессов, протекающих при электродуговом послойном выращивании металлических изделий посредством наплавки металлических слоев. Модель с высокой степенью достоверности описывает термические и термдеформационные процессы протекающие в изделии и подложке.

Список используемых источников:

1. Коржик В.Н. Трехмерная печать металлических объемных изделий сложной формы на основе сварочных плазменно-дуговых технологий/ В.Н. Коржик, В.Ю. Хаскин, В.И. Ткачук, С.И. Пелешенко, В.В. Коротенко, А.А. Бабич // Автоматическая сварка.- 2016. - № 5-6. - С. 127-134.
2. Ding D.H. Wire-feed additive manufacturing of metal components: technologies, developments and future interests / D.H. Ding, Z.X. Pan, D. Cuiuri, H.J. Li, // International Journal of Advanced Manufacturing Technology. - Oct. 2015. - P.465-481.
3. Taminger K.M. Electron beam freeform fabrication for cost effective near-net shape manufacturing / K.M. Taminger, Hafley R.A. // 139 specialists meeting on cost effective manufacture via net shape processing. Amsterdam (The Netherlands): NATO. - 2006. - P.16.1- 16.10.

НАГРУЗКИ В ПОДШИПНИКАХ БУКСОВЫХ УЗЛОВ

*М.С. Черемискина, аспирант,
научный руководитель Пашков Е.Н., доцент, к.т.н.
Томский политехнический университет
E-mail:cms1@tpu.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются виды нагрузок, которые испытывают подшипники в буксах железнодорожных вагонов. Приведены примеры применения шарикового подшипника в качестве осевого упора для снижения рамной нагрузки.

Ключевые слова: подшипник, букса, осевой упор, осевая нагрузка, радиальная нагрузка.

Подшипниковый узел является элементом, определяющим работоспособность подвижного состава. Самыми нагруженными подшипниками в железнодорожных составах являются буксовые. Данные подшипники обладают сравнительно не большой долговечностью и низкой надежностью. На долговечность подшипников отказывают влияние масса тележки, условия пути (жесткость пути) и скорость движения.

Буксой называется узел ходовой части вагона и локомотива. Букса воспринимает и передает силу тяжести и динамическую нагрузку, которая возникает при движении. Букса (рисунок 1) является резервуаром для размещения подшипников и смазки, предохраняет шейки оси от загрязнения и повреждения. Букса ограничивает перемещение колесных пар в продольное и поперечное направление относительно рамы.



Рис. 1. Буксовый узел

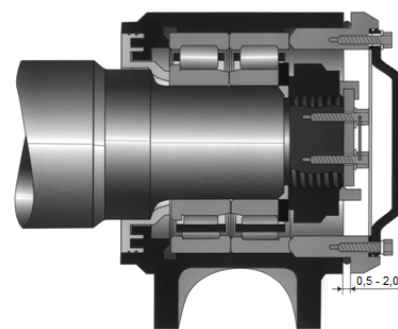


Рис. 2. Букса с цилиндрическими подшипниками

Буксы классифицируются по типу применяемых подшипников, на буксы с подшипниками качения и буксы с подшипниками скольжения. В буксах с подшипниками качения чаще всего применяются роликовые подшипники: цилиндрические и сферические. Самыми популярными в современных локомотивах и вагонах России и Европы являются подшипники с цилиндрическими роликами (рисунок 2).

Состояние буксы влияет на безопасность движения. Современные тенденции требуют увеличение скорости движения составов и увеличение нагрузки на ось, тем самым повышая требования к опорам. Больше половины поломок букс связаны с выходом из строя подшипников, на кольцах подшипников возникают раковины, шелушение, коррозии, трещины, отколы и др. Подшипники в буксах испытывают большие динамические нагрузки. Главной причиной появления дефектов на торцах тел качения и бортах колец, является работа под комбинированной нагрузкой, которая включает в себя радиальную нагрузку и рамную силу [2].

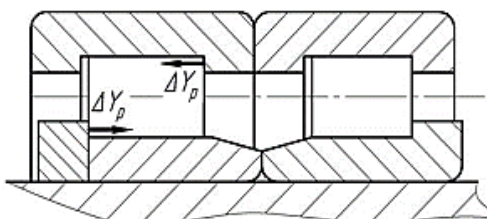


Рис. 3. Схема передачи рамной силы цилиндрическим подшипникам

Действие рамной силы (рисунок 3) приводит к быстрому изнашиванию колец и роликов, так как происходит торможение роликов по торцевым поверхностям при контакте с бортами колец [1]. При скольжении торцов роликов относительно бортов колец происходит торможение роликов и нарушение параллельности очей роликовых колец, образующиеся при этом частицы металла попадают в смазку и на дорожки качения. Что вызывает абразивный износ. Так же при эксплуатации происходят утечки смазки, что вызывает, нагрев трущихся поверхностей.

Существует несколько способов передачи рамной силы, такие как тела качения и осевые упоры, в частности специальные подшипники. Опыт применения радиальных или упорных шарикоподшипников в качестве осевых упоров в буксах существует как в отечественной, так и в зарубежной практике.

Недостатком применения шариковых подшипников в качестве осевого упора является восприятие им части радиальной нагрузки (рисунок 4)

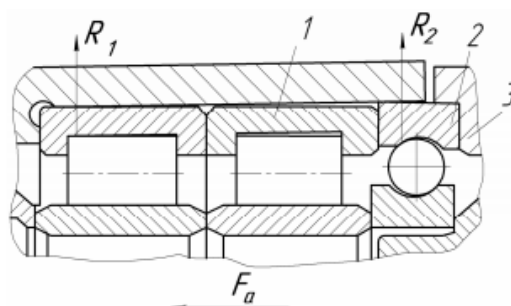


Рис. 4. Распределение радиальной нагрузки в буксе

Крепящая крышка 3 зажимает наружное кольцо шарикоподшипника 2 вместе с кольцом цилиндрического подшипника 1. Шарикоподшипник при перекосе воспринимает на себя радиальную нагрузку первого цилиндрического подшипника. Так же данная схема сложна в фиксации. Так же есть схема установки шарикоподшипника в качестве осевого упора между цилиндрическими подшипниками (рисунок 5).

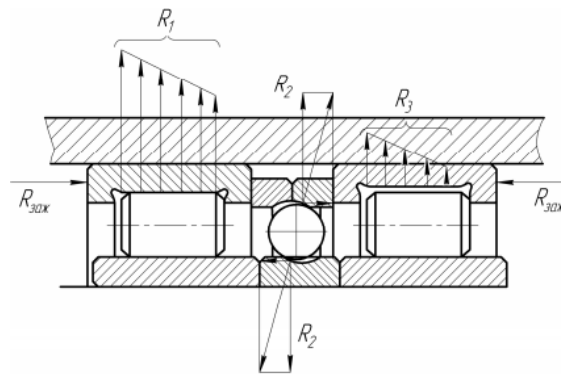


Рис. 5. Распределение радиальных нагрузок в буксе с шарикоподшипником и укороченными цилиндрическими роликовыми подшипникам

Наружная кольцо в данном случае выполняется разъемным. Но при укорачивании длины роликов приводит к значительному уменьшению грузоподъемности, что идет в разрез с современными тенденциями [3].

На основе всего изложенного можно сделать вывод о сложности условий работы подшипников в буксах железнодорожных вагонов, а также о необходимости совершенствования подшипников с точки зрения восприятия ими сложных нагрузок и увеличения их долговечности.

Список используемых источников:

1. Бородин А.В., Устройства букс железнодорожного подвижного состава для восприятия рамной силы /Бородин А.В., Иванова Ю.А., Ковалев М.И. - Известия Транссиба. 2011. № 1 (5). С. 2-6.
2. Бородин А.В., Усовершенствование роликовой буксы грузового вагона/ Бородин А.В., Кулинич Е.Н., Иванова Ю.А. - Известия Транссиба. 2010. № 2 (2). С. 15-20.
3. Зиякаев Г.Р., Длияние трения на точность автоматической балансировки роторов /Зиякаев Г.Р., Пашков Е.Н., Урниш В.В. - В мире научных открытий. 2013. № 10-1 (46). С. 104-117.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ

А.А. Подзигун, студент группы 10А61,

научный руководитель: Сапрыкина Н.А., доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,

E-mail: Daimonmega@mail.ru

Аннотация: Армированные керамикой металломатричные композиты становятся распространенными в промышленности, и оптимальные методы механической обработки являются актуальными для исследования. В данной статье рассматриваются механические свойства, механизмы разрушения и обрабатываемость армированных композитов, при этом значительное внимание уделяется механизму формирования стружки с учетом разных доминирующих факторов.

Ключевые слова: металломатричные композиты, упрочнение материала, образование поверхности, микрообработка.

Армированные керамикой металломатричные композиты благодаря их улучшенными механическими свойствами при относительно небольшой массе применяются в энергетике, оборонной, авиакосмической и биотехнологической промышленности, оптике, а также в машиностроение. За последнее десятилетие был совершен существенный скачок в исследовании и развитии металломатричных композитов, что позволяет использовать современные гетерогенные материалы в различных областях, в частности для микрожидкостных каналов топливных элементов, микромасштабных отверстий волоконной оптики, массивов микрофорсунок составных электрораспылительных систем, микро сенсоров и датчиков [1–4]. Эти детали требуют достаточно высоких механических свойств, таких как малый вес, высокую прочность, высокую стойкость к ползучести, длительный усталостный

срок службы, высокую коррозионную/окислительную стойкость, низкое тепловое расширение и хорошую износостойкость. С другой стороны, появляющиеся технологии воспринимаются как ключевые технологии [2, 3]. Использование микрокомпонентов в соответствующих условиях может повысить энергоэффективность производства. Композиционные материалы с металлической матрицей на основе алюминия или магния обладают легким весом и высокой ударной вязкостью, являются хорошей основой для изготовления компонентов для таких применений. Благодаря усилению твердыми керамическими частицами механические свойства значительно улучшаются. Было обнаружено, что эти композиты демонстрируют гораздо лучшие механические свойства, такие как, более высокая прочность и превосходная износостойкость, чем чистый магний, алюминий и их сплавы [5].

Существует ряд различных способов изготовления микрокомпонентов из армированных керамикой металломатричных композитов. Поскольку, микрокомпоненты изготовлены из современных материалов, металломатричные композиты (ММК) содержат сложные трехмерные (3-D) элементы и традиционные методы их изготовления не подходят. Несколько методов микро-производства армированных ММК были описаны в литературе, Мюллер и др. [6], изучали возможности изготовления армированных частицами карбида кремния (SiC) алюмоматричных композитов с использованием электроэрозионной обработки. Результаты показали, что скорость удаления была низкой из-за плохой электропроводности частиц SiC. Кроме того, электрод подвергался быстрому износу и, следовательно, неизбежно увеличивал стоимость производства. Лазерная обработка является еще одним альтернативным методом изготовления отверстий небольшого диаметра. Однако качество поверхности после обработки было относительно низким, а микроструктура материалов изменялась под воздействием лазерного нагрева.

По сравнению с вышеупомянутыми методами процесс механической микрообработки является наиболее перспективным для массового производства деталей из ММК. Этот подход является экономически эффективным, точным, гибким и управляемым, а также способен создавать произвольный трехмерный рисунок [2, 6]. Используя технологию микрообработки можно изготавливать мелкие детали с меньшими затратами и высоким качеством.

Механические свойства, такие, как предел текучести и предел прочности ММК улучшены, но увеличенные износостойкость и модуль сдвига создают сложности при механической обработке. По сравнению с обработкой однородных металлов, сила резания при обработке ММК значительно больше из-за усиления керамическими частицами. Происходит быстрый износ инструмента. Из-за высокой амплитуды колебаний сил резания вибрации и износ инструмента являются более существенными. В результате это отрицательно сказывается как на точность размеров, так и на качество поверхности. Для улучшения качества обработки важно понимать механизм упрочнения и влияние усиливающих частиц на весь процесс резания, особенно процесс формирования стружки.

Период стойкости режущего инструмента при токарной обработке зависит от нескольких параметров, таких, как скорость резания, подача, глубина резания, обрабатываемый материал, геометрические параметры режущей части инструментов и т.д. Однако при механической обработке скорость резания, подача и глубина резания являются наиболее значимыми параметрами [7].

Ravinder Kumar [8] рекомендует для обработки ММК поликристаллический алмазный инструмент, высокий период стойкости которого обусловлена его высокой твердостью и теплопроводностью.

Сила резания в основном зависит от структуры матрицы и армирующих материалов. В работе [9] были исследованы взаимодействие инструмента с частицами ММК в процессе ортогонального резания. Для объяснения взаимодействия инструмента с керамическими частицами были определены три области: когда частица располагалась вдоль режущей кромки, частица находилась выше режущей кромки и когда частица была ниже режущей кромки. В зоне, где микрочастицы располагались вдоль режущей кромки имели место трещины и смещение. В процессе резания они склонны смещаться, а не разрушаться [10].

В процессе микрообработки отношение толщины стружки к радиусу режущей кромки инструмента становится существенным фактором, влияющим на производительность резания. При уменьшении этого отношения удельная энергия резания при обработке увеличивается нелинейно. На это влияет нескольких факторов, включая эффект упрочнения материала и размер радиуса режущей кромки инструмента.

Из-за усиления керамическими частицами композитов с матрицей на основе магния и теплового несоответствие между абразивными частицами армирования и материалами матрицы в процессе резания требуется в семь раз больше энергии, чем при резании чистого Mg [10]. Различия в силах

резания между ММК и его сплавом обусловлены вариациями термического размягчения, взаимодействия между частицами инструмента и эффекта упрочнения работы.

При увеличении скорости силы резания также возрастают из-за развития трения между режущей кромкой и заготовкой. Наличие пористости уменьшает усилие, необходимое для резания. Смазочно-охлаждающие жидкости необходимы для всех операций механической обработки для охлаждения и смазывания инструмента и заготовки для улучшения обрабатываемости,

Наличие твердых армирующих частиц повышает хрупкость стружки в композитах. А.Pramanik и др. [12] проводили эксперимент по влиянию подачи на форму стружки при механической обработке металломатричного композита Al 6061/20 vol% SiC. При подаче 0,025 мм/об, стружка была короткой, неравномерной формы. Длинная стружка формировалась при увеличении подачи. При подаче 0,05 и 0,1 мм / об соответственно формировалась длинная спиральная и прямая стружка. Однако при увеличении подачи до 0,2 и 0,4 мм/об стружка превращалась в короткую и С-образную.

Согласно проведенному обзору, механизм резания для армированных керамическими частицами ММК до конца не изучен, особенно для nanoармированных ММК. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы выявить основы резания таких материалов с точки зрения распределения напряжений-деформации, режима разрушения, износа инструмента, поведения частиц и т. д. Для лучшего понимания необходимо провести теоретические и экспериментальные исследования.

Список используемых источников:

1. K.U. Kainer Metal Matrix Composites – Custom-made Materials for Automotive and Aerospace Engineering WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany (2006)
2. X. Liu Cutting mechanisms in micro-endmilling and their influence on surface generation (Ph.D. Dissertation) University of Illinois at Urbana-Champaign (2006)
3. Chae, J., Park, S.S., Freiheit, T., 2006, Investigation of micro-cutting operations, International Journal of Machine Tools and Manufacture, 46/3–4: 313–332.
4. Rawal, S., 2001, Metal–matrix composites for space applications, Journal of the Minerals Metals and Materials Society, 53/4: 14–17.
5. Aust, E., Elsaesser, M., Hort, N., Limberg, W., 2006, Machining of hybrid reinforced Mg-MMCs using abrasive water jetting, 7th Magnesium Technology Symposium, pp.345–348.
6. Müller, F., Monaghan, J., 2000, Non-conventional machining of particle reinforced metal matrix composite, International Journal of Machine Tools and Manufacture, 40/9: 1351–1366.
7. Rajesh Kumar Bhushan. Multiresponse Optimization of Al Alloy-SiC Composite Machining Parameters for Minimum Tool Wear and Maximum Metal Removal Rate. J Mater Sci Eng 2013; Vol. 135 / 021013-1.
8. Ravinder Kumar, Santram Chauhan. Study on surface roughness measurement for turning of Al 7075/10/SiCp and Al 7075 hybrid composites by using response surface methodology (RSM) and artificial neural networking (ANN). Measurement 2015; 65: 166–180.
9. A. Pramanik, L.C. Zhang, J.A. Arsecularatne An FEM investigation into the behavior of metal matrix composites: tool–particle interaction during orthogonal cutting International Journal of Machine Tools and Manufacture, 47 (10) (2007), pp. 1497-1506
10. J. Liu, J. Li, C. Xu Cutting force prediction on micromilling magnesium metal matrix composites with nanoreinforcements ASME Transaction, Journal of Micro and Nano-Manufacturing, 1 (1) (2013) 0110101–01101010.
11. K. Liu, S.N. Melkote Material strengthening mechanisms and their contribution to size effect in micro-cutting Journal of Manufacturing Science and Engineering, 128 (3) (2006), pp. 730-738
12. Pramanik A, Zhang LC, Arsecularatne JA. Machining of metal matrix composites: Effect of ceramic particles on residual stress, surface roughness and chip formation. J. Mach. Tool. Manu 2008; 48: 1613–1625.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЮЩИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ
ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ РАСПЛАВА
ПРИ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ И СВАРКЕ**

П.С. Сергиенко, студент группы ЗВ-16-1,

научный руководитель: Агеева М.В., доцент, к.т.н.

*Донбасская машиностроительная академия, Украина, г. Краматорск,
marinamykyta@rambler.ru*

Аннотация: Одним из способов повышения эффективности процесса дуговой наплавки и сварки проволокой под флюсом является использование управляющих магнитных полей. При этом достигается измельчение структурных составляющих наплавленного металла. Скорость потоков в ванне при дуговой наплавке с воздействием знакопеременных продольного (ПРМП) и поперечного магнитных полей (ПОМП) определены расчетным путем. Определены оптимальные значения индукции и частоты ПРМП и ПОМП, обеспечивающие эффективное перемешивание расплава в ванне при дуговой наплавке и сварке под флюсом.

Ключевые слова: дуговая наплавка и сварка, продольное и поперечное магнитные поля, частота, индукция, перемешивание

Одним из способов повышения эффективности процесса электродуговой наплавки проволокой под флюсом является использование управляющих магнитных полей (МП). При этом возможно управлять геометрическими размерами наплаваемых валиков, повышается производительность расплавления электродной проволоки [1-4]. Использование магнитных полей при электродуговой наплавке и сварке также позволяет перемешивать расплав жидкого металла сварочной ванны и измельчать структуру наплавленного металла [5]. Для эффективного перемешивания расплава в ванне при дуговой наплавке с действием внешних управляющих магнитных полей (МП) необходимо, чтобы жидкий металл расплава достигал крайних точек в хвостовой части ванны [6]. Поскольку при наплавке с действием МП качественное формирование валиков наблюдается только для знакопеременного МП (отсутствуют грубочешуйчатость поверхности валиков и подрезы), то необходимо определить скорость индуцированных в расплаве под действием МП потоков для различной частоты и индукции этих полей.

Применительно к процессу дуговой наплавки в продольном магнитном поле (ПРМП) проволокой Св-08А диаметром 5 мм под флюсом АН-348 были определены все необходимые для дальнейших расчетов геометрические размеры сварочной ванны. Расчеты выполнялись с использованием теории тепловых процессов дуговой сварки. Была принята схема подвижного точечного источника тепла на поверхности полубесконечного тела [7, 8].

В расчетной методике предположено, что через головную часть ванны (перед дугой) протекает 90 % всего тока наплавки [9]. При расчетах размеров лунки под дугой при наплавке электродной проволокой под флюсом учитывали значения диаметра кратера, полученные экспериментальным путем с использованием тугоплавких вставок.

Установлено, что диаметр кратера под дугой увеличивается линейно с повышением тока наплавки, незначительно увеличивается с повышением диаметра электрода, не зависит от марки флюса и практически не зависит от напряжения на дуге. Получаемые значения диаметра кратера учитывали при расчетах размеров лунки под дугой при наплавке электродной проволокой под флюсом.

Неопределенным является вопрос о темпе торможения потока (скорости V_t) по мере продвижения его по боковым стенкам ванны к хвостовой ее части. Видеосъемка физического моделирования процесса показала, что жидкий металл в ванне под действием ПРМП закручивается вокруг оси электрода и направляется в хвостовую часть ванны. Это возможно объяснить тем, что большая часть расплава расположена по бокам передней части кратера. При воздействии ПРМП этот объем металла направляется по боковым стенкам ванны в ее хвостовую часть. Физическое моделирование процесса подтвердило, что под действием продольной компоненты индукции ПРМП после разгона расплава в головной части ванны (вращение вокруг оси OZ) он направляется в хвостовую часть ванны. При движении поток жидкого металла тормозится и при некоторых параметрах ПРМП в крайних точках хвостовой части приближается до нулевых значений. В расчетах приняли, что средняя скорость (по мере торможения до нулевых значений в конечной точке длины хвостовой части ванны) равна половине скорости потока.

Данные расчетов показали, что при наплавке проволокой диаметром 5 мм и продольной компоненты индукции ПРМП 25 мТл при увеличении тока I_n в пределах 400...1000 А (при $V_n = 10$ м/ч) значе-

ния частоты f ПРМП линейно уменьшаются от 3,14 до 1,6 Гц. При увеличении продольной компоненты индукции ПРМП в 4 раза (от 25 мТл до 100 мТл) скорость расплава и частота f увеличатся в 2 раза.

Эти данные можно рекомендовать к использованию при выполнении наплавочных работ проволокой под флюсом с воздействием ПРМП. Следует отметить, что устройство ввода (УВ) ПРМП должно быть в виде соленоида с ферросердечником, который устанавливается соосно со сварочной проволокой. Наружный диаметр ферросердечника при этом должен быть в пределах 40...50 мм, который обеспечивает «доставку» продольной компоненты индукции B_z в зону жидкого металла в головной части ванны.

Предложена расчетная методика определения взаимосвязи между индукцией и частотой знакопеременного поперечного магнитного поля (ПОМП), обеспечивающих эффективное перемешивание жидкого металла по всей длине ванны при дуговой наплавке (сварке) проволокой под флюсом.

Для знакопеременного ПОМП в виде прямоугольных импульсов, приняв минимальное значение длительности пауз $t_n = 0,01$ с получено приближенное значение частоты ПОМП f при заданном уровне индукции ПОМП в головной части ванны: $f = 1/2t_u$, где t_u – длительность импульсов, с.

В процессе дуговой наплавки под воздействием ПОМП возбуждается движение жидкого металла и происходит его торможение по мере продвижения в хвостовую часть сварочной ванны. Принято, что средняя скорость потока равна половине скорости потока в головной части ванны.

Применительно к процессу дуговой наплавки проволокой диаметром 5 мм под флюсом на пластины толщиной 20 мм из малоуглеродистой стали были определены все необходимые параметры для дальнейших расчетов: геометрические размеры сварочной ванны, толщина жидкой прослойки металла под дугой, глубина кратера сварочной ванны, высота усиления и площадь наплавленного металла. Выполненные расчеты скорости потоков показали, что средняя скорость потоков увеличивается с увеличением тока наплавки и индукции ПОМП. Вычисляли длительность импульсов и частоту ПОМП. Установлено, что при увеличении тока наплавки значения частоты f знакопеременного ПОМП при заданном уровне индукции уменьшаются. При увеличении индукции ПОМП необходимые для перемешивания жидкого металла значения частоты f ПОМП увеличиваются.

Установлено, что при увеличении тока наплавки I_n значения частоты f знакопеременного ПОМП при данном уровне поперечной компоненты индукции ПОМП уменьшаются. При увеличении поперечной компоненты индукции ПОМП (от 25 мТл до 100 мТл) значения частоты f ПОМП увеличиваются. Для полного перемешивания жидкого металла (по всей длине хвостовой части ванны) необходима частота ПОМП около 1...1,5 Гц при уровне индукции 25 мТл. Если увеличить поперечную компоненту индукцию ПОМП до 100 мТл, то оптимальные значения частоты лежат в диапазоне 1,7 ... 3 Гц.

Приведенные данные о частоте МП при указанных значениях индукции МП следует трактовать как минимальное значение частот. Возможно, что реальные значения этих частот будут несколько больше, чем полученные расчетных путем. При соблюдении этих параметров МП обеспечивается полное перемешивание жидкого металла в ванне (по всей ее длине) и измельчения структурных составляющих в наплавленном металле, или шве. Эти данные рекомендуются к использованию при выполнении электродуговой наплавки и сварки проволокой под флюсом.

Список используемых источников:

1. Размышляев А.Д., Выдмыш П.А., Агеева М.В. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом с воздействием внешнего магнитного поля: монография. – Мариуполь: Изд-во ПГТУ, 2017. – 209 с.
2. Boldyrev A. M. Special features of melting electrode metal when welding in an external longitudinal magnetic field / Boldyrev A. M., Birzhev V. A., Chernykh A. V. // *Welding International*, 1992. – Vol. 6, № 10. – P. 812-814.
3. Boldyrev A. M. Examination of the effect of the alternating axial magnetic field on the process of melting of electrode wire / A. M. Boldyrev, V. A. Birzhev, A. I. Martynenko // *Welding International*, 2009. Vol. 23, № 3. P. 223-224.
4. Рыжов Р. Н. Применение комбинированных электромагнитных воздействий для улучшения качества швов при сварке неплавящимся электродом. / Р.Н. Рыжов // *Автоматическая сварка*, 2005, № 7. – С. 59–61.
5. Razmyshlyayev A. D. TMF Influence on Weld Structure at the Welding of 12X18H9T / A. D. Razmyshlyayev, M.V. Aheieva // *Materials Science Forum*, Vol. 927, pp. 1-5, 2018.
6. Razmyshlyayev A.D. Efficiency of the process of penetration of the parent metal in submerged-arc surfacing / A.D. Razmyshlyayev, M.V. Mironova // *Welding International*, 2012. – Vol. 26, № 11. – P. 862-866.

7. Теория сварочных процессов / Под ред. В.М. Неровного. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 702 с.
8. Багрянский К.В. Теория сварочных процессов / К.В. Багрянский, З.А.Добротина, К.К. Хренов – К.: Вища школа, 1983. – 424 с.
9. Чернышов Г.Г. Распределение тока в сварочной ванне / Г.Г. Чернышов, А.М. Рыбачук, В.Ф. Кубарев // Автоматическая сварка. – 1979. – № 11. – С. 27-29.

СОЗДАНИЕ СЕЛЕКТИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ СПЛАВЛЕНИЕМ ТРЕХМЕРНЫХ ОБРАЗЦОВ ИЗ ИНТЕРМЕТАЛИДА

*Д.Д. Мукашова, студентка группы 4БМ83, Е.Е. Токтасынов, студент группы 4АМ81,
М.Г. Криницын, научный руководитель: Ковалевская Ж.Г., доцент, д.т.н.
Национальный Исследовательский Томского политехнического университета
E-mail: dusebakunova@gmail.com*

Аннотация: Интерметаллиды Ni_3Al являются перспективным материалом для использования во многих областях техники. В работе представлены результаты выбора режимов селективного лазерного сплавления (СЛС) порошка, полученного механическим легированием чистых компонентов Ni и Al в необходимой пропорции с последующим самораспространяющимся высокотемпературным синтезом. При получении образцов СЛС на установке «ЛУЧ» были выбраны следующие параметры наращивания: мощность лазера – 250 Вт, скорость линейного перемещения лазера – 120 мм/с, расстояние между треками – 600 мкм.

Ключевые слова: Ni_3Al , механическое легирование, селективное лазерное сплавление.

Интерметаллиды Ni_3Al является перспективным материалом, который может заменить существующие жаропрочные сплавы при температурах до 1000°C. К настоящему времени точно определена область существования интерметаллического соединения Ni_3Al и разработаны способы его получения [1].

В последние годы большой интерес вызывает способ получения интерметаллида, включающий механическое легирование чистых компонентов Ni и Al в необходимой пропорции и самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). В результате получается интерметаллическое соединение в виде порошка [2]. В этом случае для получения готового изделия можно использовать один из методов аддитивных технологий – селективное лазерное сплавление (СЛС) [3].

Целью проведенной работы было создание образцов из порошка, механически легированного и синтезированного интерметаллида Ni_3Al методом СЛС.

В работе для получения образцов использовали порошок интерметаллида Ni_3Al , полученный, в Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН [2].

Механическое измельчение проводилось в планетарной шаровой мельнице АГО-2 с двумя флаконами. Параметры мельницы: объем флакона - 160 см³, диаметр шарика - 8 мм, масса порошка в каждом флаконе - 10 г, масса шариков - 200 г, а также центробежное ускорение шариков - 400 м/с. Для проведения высокотемпературного синтеза использовали специально разработанный реактор [2].

Полученный порошок имеет овальную или округлую (рис.1) с размером частиц от 5 до 80 мкм и средним значением 16 мкм. Такая форма и размер частиц подходят для использования порошка в СЛС.

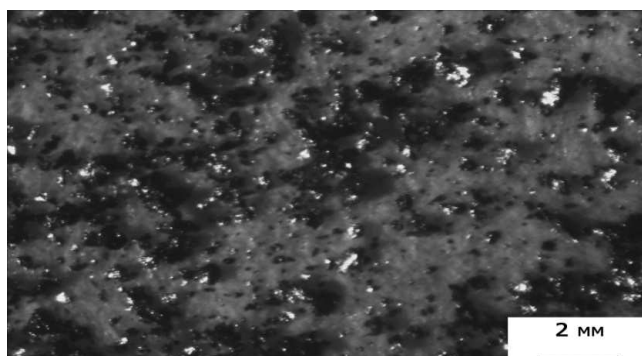


Рис. 1. Оптическое изображение частиц порошка интерметаллида Ni_3Al

Селективное лазерное сплавление выполнялось на установке «ЛУЧ», разработанной в «Центре современных технологий» НИ ТПУ [4]. Основные характеристики установки «Луч»: волоконный непрерывный лазер ЛК-5000М мощностью 500 Вт; сканаторная головка LscanH-14-1064 с программным обеспечением LDesigner, размером пятна в фокусе лазерного излучения 205 мкм и фокусным расстоянием 330 мм.

Параметры СЛС задавались следующим образом – мощность лазера не менялась и составляла 250 Вт; изменяемыми параметрами были скорость линейного перемещения лазера и расстояние между треками. В роли подложки использовались пластины из аустенитной стали.

В первом эксперименте при постоянном расстоянии между треками 300 мкм, менялась скорость линейного перемещения лазера в интервале от 40 до 240 мм/с. В таблице представлены параметры перемещения лазера и положительный или отрицательный результат наращивания образцов.

Таблица

Результат первого эксперимента

Скорость линейного перемещения лазера, мм/с	40	80	120	160	200	240
Оценка результата	–	–	+	–	–	–

Как видно на рисунке 2 а, при большой скорости сканирования (160 – 240 мм/с) порошок интерметаллида не взаимодействовал с материалом подложки и из-за низкой адгезии наращивания слоев не происходит. При малой скорости сканирования (40 – 80 мм/с), при воздействии лазера на порошок, образовывались отдельные капли материала, которые отрывались и выносились ножом ракеля из зоны сканирования. Оптимальной в данном диапазоне изменяемых параметров была скорость сканирования 120 мм/с. В этом случае произошло наращивание слоев образца (рис. 2 б). Однако образец состоял из отдельных крупных капель оплавленного материала.



Рис. 2. Фотографии СЛС образцов из интерметаллида Ni_3Al , полученных на разных режимах: скорость линейного перемещения лазера 200 (а) и 120 (б, в) мм/с; расстояние между треками 300 (а, б) и 600 (в) мкм

Чтобы снизить энергозатраты лазерного луча в оплаваемый участок материала, было увеличено расстояние между треками с 300 мкм до 600 мкм. В этом заключался второй эксперимент. Как видно на рисунке 2 в, при скорости линейного перемещения лазера 200 мм/с сформировался цельный образец, без открытой пористости и отдельных капель материала.

С помощью рентгеновской компьютерной томографии для неразрушающего анализа структуры синтезированных материалов на приборе TOLMI-150-10 (НИ ТПУ, Томск) была проведена аттестация внутреннего строения полученного образца. Определено, что в образце отсутствует пористость, но присутствуют термические трещины (рис.3). Возможно, что для устранения термических трещин требуется предварительный нагрев подложки.

Таким образом можно считать, что при получении образцов СЛС на установке «ЛУЧ» из порошка интерметаллида Ni_3Al можно назначать следующие параметры наращивания: мощность лазера – 250 Вт, скорость линейного перемещения лазера – 120 мм/с, расстояние между треками – 600 мкм. Однако, выбор оптимальных параметров СЛС требует дополнительной доработки, в том числе предварительного нагрева подложки.

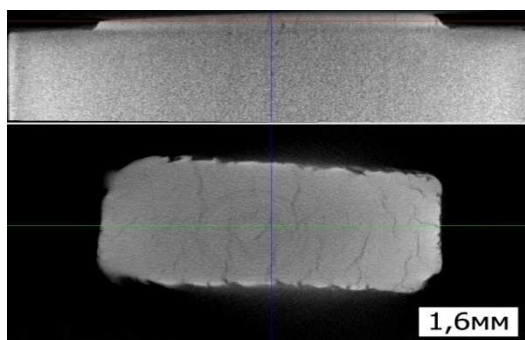


Рис. 3. Томография образца на глубине 0,2-0,3 мм от плоскости подложки

Список используемых источников:

1. Базылева О.А., Аргинбаева Э.Г., Туренко Е.Ю., Интерметаллидные сплавы на основе Ni3Al // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2012. №5. С. 27 – 29.
2. Filimonov V.Yu., Korchagin M.A., Smirnov E.V., Sytnikov A.A., Yakovlev V.I., Nikolay Z. Kinetics of mechanically activated high temperature synthesis of Ni3Al in the thermal explosion mode // Intermetallics. 2011 19(7). P. 833–840. .
3. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Издательство Питер, 2015. – 348 с.
4. Kovalevskaya Z.G., Fedorov V.V., Krinitsyn M.G., Klochkov N.S., Khimich M.A., Sharkeev Y.P. Selection of Technological Parameters of Selective Laser Melting of Mechanocomposite Ti–Nb Powder // Inorganic Materials: Applied Research. 2019. V. 10. № 1. P. 19–23.

ОБЗОР «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Таалайбек уулу Нуртилек, студент группы 10Б71,

научный руководитель: Григорьева Е.Г, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail:sedasch@mail.ru

Аннотация: Сельское хозяйство – одна из ведущих и наиболее важных отраслей народного хозяйства. Современные технологии благоприятно влияют на его развитие. Благодаря современному состоянию научно-технического прогресса аграрии могут не только использовать в производстве цифровые технологии, но и сделать сельское хозяйство в целом управляемым и прогнозируемым. В статье произведен обзор «умных технологий», применяемых в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: сельское хозяйство, проблемы, перспективы развития, технологии.

Сельское хозяйство – одна из ведущих и наиболее важных отраслей народного хозяйства. Она направлена на обеспечение нужд населения и обеспечением сырьем некоторых отраслей промышленности. Несмотря на наращивание темпов научно-технического прогресса, роль сельхозпродукции в производстве пищевых продуктов постоянно растет. Это очень необходимая отрасль народного хозяйства, существующая в каждой стране мира [1]. Как и в любой другой отрасли промышленности в сельском хозяйстве есть свои проблемы развития, которые необходимо решать.

Низкая рентабельность и привлекательность отрасли отпугивает экспертов от работы в сельском хозяйстве квалифицированные кадры. В итоге возникает следующая проблема. Выращивание агрокультур затрудняется из-за низкой эффективности труда. В результате фермеры теряют продукцию, образуются отходы, а борьба с вредителями оказывается непродуктивной. Это приводит к потере продукта, отходам и скорой порче товара. Чем меньше квалифицированных кадров – тем хуже результаты работы фермерского хозяйства. С другими проблемами сталкиваются владельцы животноводческих хозяйств. Задача таких ферм – достижение высоких показателей надоев, получение мяса

лучшего качества, сбор шерсти и т.д. Только эксперты в состоянии скорректировать питание, выгул и содержание животных, чтобы не допустить болезней или грамотно провести профилактику.

Основной риск для растениеводческих ферм – длительные периоды между посевом и уборкой урожая. Аграрии не застрахованы от неурожайности и от колебаний цен на продукцию. Возможно, в сезон уборки цена на агрокультуру окажется ниже ожидаемой, что приведет к неплановым убыткам. Схожий ущерб несут владельцы животноводческих ферм. Период между рождением животного и его убоем длителен. Хотя стоимость мяса более постоянна, чем агрокультуры. К тому же в животноводстве риск «неурожайности» практически исключен [2]. Важнейшей составляющей, для решения проблем сельского хозяйства, является применение новых современных технологий: «умное поле», «умная ферма», «умное стадо», «умная переработка» и др.. Процессы, на которые раньше уходило большое количество рабочей силы, сейчас могут выполняться автоматическими устройствами [3].

Преимущества для фермеров очевидны:

- Повышенная эффективность бизнеса;
- Более прогнозируемый доход;
- Более точное планирование.

Подбор сельхозугодий – важный фактор успеха. В анализе почвы помогают различные датчики. Фермерам необходимо спланировать расположение агрокультур так, чтобы обеспечить благоприятное соседство, выбрать подходящее время посева и сбора. Такие процессы, как полив, борьбу с сорняками и вредителями и созревание позволяют контролировать IoT-датчики [4].

Спутники, легкомоторные самолеты и беспилотные дроны используют технологии сканирования: спутник передает изображения с разрешением 0,5-10 м. Дроны и удаленно пилотируемые воздушные аппараты способны снимать изображения разрешением до 2-10 см. Камеры, которыми оснащены летательные аппараты, могут передавать снимки в тепловизионном, инфракрасном и обычном спектрах.

Преимущества дронов заключается в том, что они могут сканировать до 400 га площади за час полета, поэтому они идеально подходят для крупномасштабного сельского хозяйства. К тому же БПЛА – незаменимые помощники в сборе данных об уровне влажности почвы и воздуха, содержании хлорофилла в агрокультурах и обнаружении сорных растений.

IoT-датчики, прикрепленные к сельхозтехнике или воткнутые в почву, в арсенале фермеров также незаменимые помощники. Они измеряют электропроводность, влажность, кислотность почвы, спрогнозируют микроклимат территории с учетом многолетних статистических данных. Всю аналитику о почве и ее составе можно получить от автономных или управляемых агроботов [5].

От уровня использования автоматического оборудования зависит уровень использования ручного труда. Чем больше автономных или дистанционно управляемых машин – тем меньше устают люди. Один человек удаленно может управлять сразу несколькими машинами. Экономия топлива заметна у управляемых тракторов, которые могут выбирать оптимальный маршрут. Аналитика поля позволяет исключить несвоевременную уборку урожая. Тракторы работают только по необходимости. Например, один из производителей тракторов сообщил о снижении расхода топлива на 40%.

Сады извлекают выгоду, экономя на внесении удобрений и средств химической защиты. Машины рассчитывают необходимую дозировку для каждого участка и гарантируют индивидуальный подход к внесению химикатов. Это позволяет значительно сократить потребление удобрений до 99,9%. Кроме того, агроботы могут также обнаруживать сорняки и удалять их с поля. Еще одно преимущество автономной техники малого размера состоит в минимизации ущерба для почвы.

Технологии машинного зрения, которыми оснащена техника, позволят оценить качество и безопасность собираемого урожая, снизить уровень отходов. Технологии мониторинга хранения продуктов питания позволяют создать такие условия, в которых появление плесени или вредителей сведено к минимуму. Датчики и устройства для «умного здоровья», могут проверять несколько животных, выявлять их физиологическое состояние.

К случаям индивидуального мониторинга животных относятся:

- Экипировка свиней акустическими датчиками. Эти датчики могут указывать на респираторную болезнь.
- Оснащение хвостов крупного рогатого скота датчиками. Устройства подсказывают лучшее время для вязки. Датчик отправляет SMS-сообщение фермеру. Это снижает коэффициент смертности.
- Использование внутренних датчиков для крупного рогатого скота. Датчик температуры находится в желудке коровы. Он активируется только при повышении температуры или кислотности. Это позволяет фермеру немедленно распознавать болезни.

Важно отслеживать местоположение крупного рогатого скота. Датчики местоположения и GPS-сопровождение помогают в этом. Дроны же пока не доказали свою эффективность, но они могут находить потерявшихся животных [5].

С использованием данных о поголовье скота и продукции животноводства можно более точно составлять планы развития фермы. Это максимизирует прибыль и снижает нагрузку на животных. Автоматические доильные машины, к примеру, используют индивидуальный подход к каждой корове. Это приводит к увеличению надоев в среднем до 10% и увеличивает продолжительность жизни животных [6].

Как показал анализ, на сегодняшний день, сельское хозяйство имеет все необходимые инструменты для успешного развития. При этом современные технологии, такие как искусственный интеллект, робототехника и др. смогут сыграть важнейшую роль в достижении более высокого качества, производительности и эффективности в сельском хозяйстве.

Список используемых источников:

1. Вараев У. С. Проблемы развития сельского хозяйства в России в период санкций // Молодой ученый. – 2016. – №16. – С. 147-149. – URL <https://moluch.ru/archive/120/33210/>.
2. Анищенко А. Н. " умное" сельское хозяйство как перспективный вектор роста аграрного сектора экономики россии //Продовольственная политика и безопасность. – 2019. – Т. 6. – №. 2.
3. Блохин В.Н. Концепция «умного» сельского хозяйства – основа для перехода к устойчивому развитию сельских территорий // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. Тамбов, 2018.
4. Завражнов А.А., Завражнов А.И., Ланцев В.Ю., Муромцев Д.Ю., Елизаров И.А. Концепция «умного» сельского хозяйства на примере отрасли промышленного садоводства // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. – Тамбов, 2018.
5. Рюмкин С.В., Малыгина И.Н. К вопросу об «умном» сельском хозяйстве: состояние, проблемы и перспективы развития // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции, 2017.
6. Сюсюра Д.А. Агротехнопарк как институциональная основа реализации концепции «умного» сельского хозяйства // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. – Тамбов, 2018.

ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ВКЛАДЫША ОСНОВАНИЯ СЕКЦИИ КРЕПИ

*Т.С. Хвостенко, К.А. Боровикова, студенты группы 10760,
научный руководитель: Воробьев А.В., к.т.н, доцент ЮТИ ТПУ
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская область, г. Юрга, Россия*

E-mail: tasya_1715@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрена краткая характеристика топологической оптимизации, виды программных продуктов топологического проектирования и приведен пример топологической оптимизации конструкции вкладыша основания секции крепи.

Ключевые слова: топологическая оптимизация, геометрическая модель, рабочие нагрузки, крепления.

Топологическая оптимизация – это процесс, позволяющий создавать и оптимизировать деталь, в соответствии с заданными рамками массы и прочности. В основном на первом этапе подготавливается модель – заготовка, из которой в дальнейшем удаляется лишний материал. Результатом топологической оптимизации является сложная структура, на основе которой формируется модель детали для производства. Такая деталь обладает требуемой прочностью при минимальной массе, но как правило сложна в изготовлении традиционными способами [1].

В настоящее время зачастую нет установившейся терминологии для данного процесса, поэтому могут использоваться различные названия: generative design – генеративный дизайн; синтез форм; биологический дизайн; порождающее проектирование; топологическая оптимизация.

На рынке фигурирует большое количество программных продуктов, благодаря которым можно производить топологическую оптимизацию конструкций. Эту функциональность предоставляют пакеты, производящие моделировать напряженно-деформированное состояние конструкций и выполнять прочностные расчеты.

Более сложные комплекты, применяемые для проектирования и расчетов в машиностроении:

Siemens NX.NX - универсальная комплексная система для проектирования, инженерных расчетов и подготовки управляющего кода для станков с ЧПУ - CAD, CAE и CAM.

- Siemens SolidEdge. SolidEdge – CAD-система твердотельного и поверхностного моделирования, прежде всего предназначенная для работы с деталями и сборками, но обладающая встроенным модулем инженерного анализа.
- CATIA 3DEXPERIENCE. Платформа 3DEXPERIENCE, по состоянию на начало 2018 года, состоит из 104 модулей, которые называются ролями. Это решения для различных задач проектирования, управления процессом разработки, симуляции, визуализации.
- SOLIDWORKS. Оптимизация топологии была добавлена в SOLIDWORKS 2018. Она доступна в модуле SOLIDWORKS Simulation редакций Professional и Premium.
- AutodeskFusion 360. Облачная платформа для проектирования, инженерных расчетов и подготовки к производству на станках с ЧПУ - CAD/CAE/CAM.
- ANSYS Mechanical. Основные функции этого программного обеспечения: статический расчет, динамический анализ, тепловой расчет, акустический расчет. ANSYS Mechanical позволяет моделировать деформацию конструкций под нагрузкой, рассчитывать влияние вибраций и возникновение резонансов.
- Более доступное и простое программное обеспечение:
- solidThinkingInspire. В сравнении, например, с AnsysMechanical - это более дружелюбное ПО, рассчитанное на решение нескольких узких задач – моделирования взаимодействия деталей в сборках, простого эскизного проектирования, топологической оптимизации.
- Autodesk Netfabb Ultimate. Эта программа известна многим пользователям 3D-принтеров, как удобное средство «ремонта» сетки и разделения модели на части. [2]

В качестве примера была проведена топологическая оптимизация конструкции вкладыша основания секции крепи. Вкладыш предназначен для восстановления работоспособности линейной секции крепи в случае разрушения отливки основания.

Известны конструкции сварного и литого вкладыша основания (рис 1 а, б)

Приведенные конструкции обладают рядом как преимуществ, так и недостатков. Например, сварная конструкция проста в изготовлении и может производиться в условиях ремонтного механического участка шахты. Недостатком является низкая прочность и необходимость снижения эксплуатационных нагрузок. Литая конструкция обладает существенно более высокой прочностью, но её изготовление возможно только в условиях крупных предприятий.

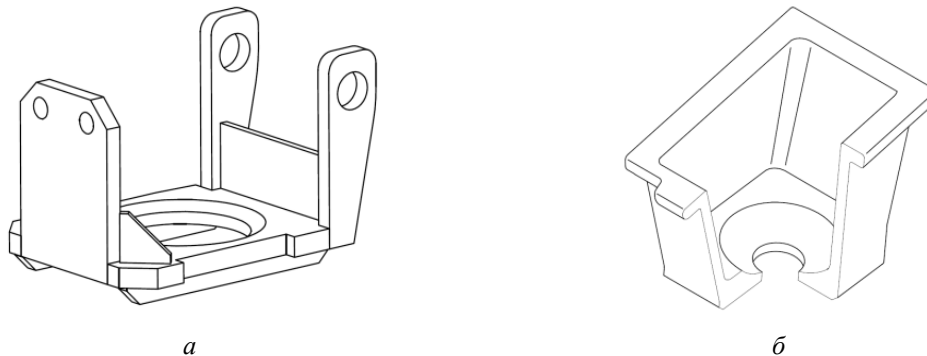


Рис. 1. Базовые конструкции сварного (а) и литого (б) вкладыша

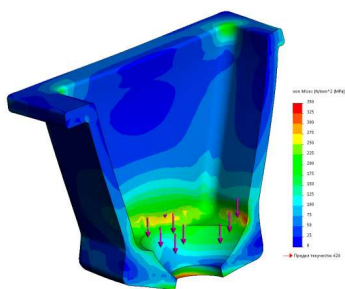


Рис. 2. Расчет на прочность базовой конструкции литого вкладыша

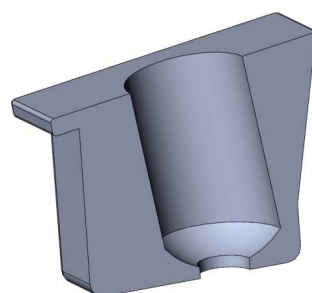


Рис. 3. Геометрическая область, доступная для оптимизации

За основу для оптимизации была принята конструкция литого вкладыша. Перед оптимизацией конструкции был проведен предварительный расчет на прочность по методу конечных элементов в системе SolidWorks Simulation. В качестве нагрузки прикладывалось усилие, создаваемое гидростойкой секции крепи. Усилие направлено под углом 81° к горизонтальной плоскости и равно 3617 кН. Расчет показал (рис. 2), что имеется существенный избыточный запас прочности, следовательно, данная конструкция может быть оптимизирована.

Оптимизация проводилась в системе Altair 2019 Student Edition. Создавалась геометрическая модель пространства, доступного для размещения материала (рис. 3).

Из области оптимизации исключались зоны, форма которых не должна изменяться в ходе решения (области сопряжения вкладыша с основанием и гидростойкой). Задавались свойства материала, прикладывались рабочие нагрузки и крепления, аналогичные принятым при расчете на прочность (рис. 2). В ходе оптимизации также учитывалось условие сохранения симметрии конструкции относительно вертикальной плоскости. При расчете указывался целевой коэффициент запаса прочности, которому должна соответствовать проектируемая форма изделия. Результаты оптимизации представлены на рис. 4.



Рис. 4. Оптимизированная конструкция вкладыша

Полученная в результате оптимизации конструкция имеет сложную геометрическую форму, получение которой традиционными технологическими процессами затруднено. Поэтому необходима её отработка на технологичность и приведение к упрощенной геометрической форме, ориентированной на изготовление методами, доступными в условиях ремонтных механических участков шахты или завода – изготовителя секции крепи.

В заключения можно отметить, что топологическая оптимизация является полезным и перспективным инструментом, позволяющим получить наилучшее распределение материала в заданном объеме с учетом указанных ограничений максимальных напряжений, перемещений или собственных частот колебаний. В рассмотренном примере топологическая оптимизация модифицирует форму модели, сохраняя ту часть изделия, которая воспринимает рабочие нагрузки, минимизируя массу изделия.

Список использованных источников:

1. Топологическая оптимизация. Зачем она нужна? //URL: <https://www.ansys.soften.com.ua/about-ansys/blog/362-topological-optimization-what-is-it-for.html>
2. Обзор софта для топологической оптимизации и бионического дизайна //URL: <https://3dtdotay.ru/blogs/top3dshop/obzor-softa-dlya-topologicheskoy-optimizatsii-i-bionicheskogo-dizayna/>
3. Обзор софта для топологической оптимизации и бионического дизайна. //URL: <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/411999/>

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

Н.А. Абдуназаров, студент гр. 10А61,

научный руководитель: Ласуков А.А.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26

E-mail: lasukow@rambler.ru

Аннотация: Наиболее важным фактором в металлообрабатывающей промышленности является непрерывное использование режущего инструмента и системы контроля за его состоянием. Контроль за инструментом может осуществлять оператор, либо встороненные системы автоматического контроля. Последнее актуально при использовании программных станков. В статье приведен обзор методов контроля состояния инструмента при фрезеровании.

Ключевые слова: высокоскоростная обработка, сила резания, вибрационный сигнал, тепловизионное изображение, акустическая эмиссия.

В последнее время высокоскоростная обработка резанием получила распространение, благодаря высокой производительности и точности механической обработки. Ухудшение качества обработки и увеличение стоимости изделия вследствие частой смены инструмента из-за его износа или скола режущей кромки является основной проблемой высокоскоростной обработки [1]. Система контроля за состоянием инструмента приводит к сокращению времени простоев по вине инструмента, повышает производительность процесса, а также позволяет избежать повреждений инструмента и заготовки. Это положительно сказывается на качестве обрабатываемого изделия.

Следовательно, можно определить и цели системы контроля за состоянием инструмента:

- обнаружение предельного износа режущего инструмента;
- обеспечение точности обработки путем подналадки инструмента в процессе работы;
- предотвращение поломки режущего инструмента.

Износ инструмента можно измерить прямыми или косвенными методами [2]. При прямом методе производится ощупывание режущей кромки инструмента, либо инструмент снимается со станка для измерения износа под микроскопом [3]. Это занимает много времени. При косвенном методе износ оценивается по изменению различных параметров технологической системы, значения которых определяются с использованием различных датчиков, встроенных в станок (сила фрезерования, вибрация инструмента, акустическая эмиссия, крутящий момент шпинделя, температура и т.д.).

Измерение силы резания является одним из основных способов контроля износа инструмента. В процессе фрезерования износ по задней поверхности контролируют с помощью величины гармоник силы резания. В зависимости от коэффициента нагружения и количества зубьев фрезы гармоника силы резания изменяется [4]. С износом инструмента в процессе фрезерования сила резания непрерывно увеличивается из-за увеличения площади контакта между режущей кромкой и заготовкой. Такие же результаты наблюдаются и при работе твердосплавного инструмента с покрытием [5].

В процессе фрезерования износ инструмента (фрезы) определяют путем контроля вибрации шпинделя [6]. Установлено, что вынужденная частотная составляющая растет с увеличением износа инструмента, а спектральное соотношение мощности собственных и вынужденных колебаний частотных составляющих дает меру износа инструмента. Однако, для измерения уровня вибрации необходимы специальные фильтры для удаления шумов с целью разделения вибрации при обработке вибрации станка. Вибрационные характеристики, такие как среднее значение, среднеквадратичное отклонение и максимальный пик, увеличивались с увеличением износа инструмента [7].

Температура режущего инструмента повышается с увеличением скорости резания, подачи и глубины резания за счет выделения на в зоне стружкообразования [6]. В целом температура режущего инструмента повышается с увеличением скорости резания. Состояние инструмента можно контролировать с помощью температуры режущего инструмента. В процессе обработки для измерения температуры инструмента и заготовки используются разные контактные и бесконтактные методы. В качестве контактного метода обычно используется термопара (встроенная термопара, рабочая термопара, тонкопленочная термопара и др.). Контактный метод имеет некоторые недостатки, такие как ограниченный доступ к месту измерения (малые размеры зоны резания), большое время срабатывания (обработки информации). В отличие от этого, бесконтактные методы, такие как радиационный метод (использование пирометра) и ин-

фрактальная термография, лишены вышеназванных недостатков. Однако существуют сложности с отделением температуры, связанной только с износом инструмента.

Акустическая эмиссия (АЭ) - это явление излучения акустических волн в материале, которое возникает при деформации металла во время обработки резанием или разрушении (износе) инструмента или материала. Общепринято, что АЭ коррелирует с процессом пластической деформации во время формирования стружки на границе раздела заготовки и режущего инструмента. В работе [7] было показано, что пластическая деформация и трение обрабатываемого материала были причиной генерации сигнала АЭ в процессе фрезерования. Пластическая деформация во время обработки испускает отчетливые сигналы АЭ, поэтому эти сигналы можно использовать для понимания качества обработки и измерения износа инструмента. Износ инструмента оказывает существенное влияние на параметры АЭ. Сигнал АЭ различает режущую способность острого и изношенного инструмента. Более полную информацию о состоянии инструмента в процессе фрезерования может дать совместное контролирование акустической эмиссии и сигналов вибрации во время обработки [8]. Используя качественную оценку сигналов акустической эмиссии можно контролировать износ режущей кромки инструмента, распространение трещин в инструменте, а также адгезионный износ инструмента.

Применяются также комбинированные методы оценки износа инструмента, когда одновременно контролируется несколько параметров (например, акустическая эмиссия и сила резания, сила резания и уровень вибрации). Такие методы усложняют технологическую систему, но позволяют повысить точность оценки результата, повысить производительность. В процессе микрофрезерования регистрировались сила резания и акустическая эмиссия для контроля износа инструмента. Установлено, что сигнал акустической эмиссии имеет очень маленькое время реакции на процесс, что облегчает обнаружение этого контакта и мониторинг надежности процесса обработки [9].

Также можно прогнозировать износ инструмента по силе тока, напряжению, с использованием системы технического зрения. Хотя последний метод на сегодняшний день относительно дорогой. Применяют и расчетные методы прогнозирования износа, такие как метод конечных элементов.

В настоящее время собраны многочисленные данные по износу инструмента с использованием различных методов и приборов. На основании этих данных были предприняты попытки создания математических моделей, позволяющих прогнозировать износ инструмента, при этом конструктивно не усложняя технологическую систему различными датчиками. Прогнозирование оставшегося срока эксплуатации инструмента более важная задача, чем контроль его состояния. Поскольку оставшийся срок эксплуатации и вероятность отказа инструмента более значимы, чем диагностика износа инструмента.

Прямые измерения износа инструмента приводят к увеличению времени простоя станка и снижению производительности. Для повышения производительности требуется оперативный контроль, который использует косвенное измерение износа инструмента. Косвенные методы просты в реализации и контролируют состояние инструмента. Выбор соответствующих датчиков и функций играет жизненно важную роль в разработке систем контроля. При увеличении количества датчиков для контроля износа инструмента увеличивается стоимость системы, а также обработка полученного сигнала является утомительным процессом. Прогрессирующий износ оказал значительное влияние на силу резания, вибрацию и акустические сигналы. Это можно использовать для контроля состояния инструмента в процессе обработки.

Список используемых источников:

1. Водин Д.В., Однолько В.Г., Соколов М.В. Снижение затрат на режущий инструмент как фактор повышения эффективности отрасли «машиностроение». Процессы глобальной экономики. *Globaleconomicprocesses*: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2015 г. – 331 с.
2. Шаумян Г.А. Комплексная автоматизация производственных процессов. – М.: Машиностроение, 1973. – 640 с.
3. Atli AV, Urhan O, Ertürk S, Sönmez M. A computervision-based fast approach to drilling tool condition monitoring. *Proc Inst Mech Eng B J Eng Manuf*2006;220:1409–15.
4. Elbestawi M, Papazafiriou T, Du R. In-process monitoring of tool wear in milling using cutting force signature. *Int J MachTools Manuf* 1991;31:55–73.
5. Li H, Zeng H, Chen X. An experimental study of tool wear and cutting force variation in the end milling of Inconel 718 with coated carbide inserts. *J Mater Process Technol*2006;180:296–304.

6. Технология машиностроения: В 2-х т. Т. 1. Основы технологии машиностроения. / Под ред. А.М. Дальского – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 1997. – 564 с.
7. Shankar S, Mohanraj T, Rajasekar R. Prediction of cutting tool wear during milling process using artificial intelligence techniques. *Int J Comput Integr Manuf* 2019; 32:174–82.
8. Krishnakumar P, Rameshkumar K, Ramachandran K. Machine learning based tool condition classification using acoustic emission and vibration data in high speed milling process using wavelet features. *Intell Decis Technol* 2018; 12:265–82.
9. Jemielniak K, Arrazola PJ. Application of AE and cutting force signals in tool condition monitoring in micro-milling. *CIRP J Manuf Sci Technol* 2008; 1:97–102.

ВЫПЛАВКА КОНСТРУКЦИОННОЙ ХРОМОНИКЕЛЕВОЙ СТАЛИ

З.Н. Расулзода, студент гр. 10В60,

научный руководитель Ибрагимов Е. А старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +7 (923) 531-87-84

E-mail: rasulov.rasulzoda@mail.ru

Аннотация: На сегодняшний день существуют разные типы сталей, которые отличаются составляющими и способами плавки, а исходя из этого своими свойствами. Одни из наиболее распространенных – это хромоникелевые стали (используется аббревиатура ХН).

Ключевое слово: Хромоникелевые стали

Их популярность объясняется свойствами: никель в составе сплава делает его очень пластичным, в результате чего сталь легче поддается различным технологическим операциям. Кроме того, хромоникелевые стали обладают наивысшей стойкостью против коррозии и немагнитны. Данный тип сталей легко поддается сварке, но может давать при ней трещины.

Важным свойством хромоникелевых сталей является – жаростойкость, которая характеризует, при насколько высоких температурах металл может сопротивляться процессу окисления. Это свойство стали обеспечивает хром, поскольку у него большее родство с кислородом, чем у железа. Благодаря этому при нагревании на поверхности сплава образуется плёнка из выделяемых оксидов, которая защищает его от коррозии. Чем больше в составе стали хрома, тем ниже нужна температура, чтобы образовалась данная плёнка.

Хромоникелевые стали (20ХН – 50ХН, 12ХНЗ, 12Х2Н4А и др.) выплавляют в основной печи как с окислением на свежей шихте, так и методом переплава. При ведении плавки с окислением шихту составляют из углеродистых отходов (50 – 60%), отходов хромоникелевых сталей (40 – 50%), металлического никеля и науглероживается (кокса или электродного боя). По расплавлению содержание углерода в металле должно быть $\geq 0,3\%$ при выплавке низкоуглеродистой стали (20ХН, 12ХНЗА, 12Х2Н4А и т. д.), $\geq 0,5\%$ при выплавке среднеуглеродистой стали типа 40ХН, 45Х14 и $\geq 0,6\%$ при выплавке стали 50ХН. В завалку вместе с металлической частью шихты дают ~ 2 % извести.

После расплавления ~2/3 шихты и появления в центре печи жидкого металла в печь загружают железную руду. Для ускорения расплавления куски шихты подрезают кислородом. Расход железной руды составляет 12 – 15 кг/т. Необходимо добиваться, чтобы шлак сходил самотеком через порог. После окончания присадок железной руды металл и шлак перемешивают и отбирают пробу металла для определения его состава.

В процессе плавания должно быть удалено 70 – 80% шлака. За 10 – 15 мин до полного расплавления в печь присаживают 10 – 15 кг/т извести, 5 – 6 кг/т железной руды. К моменту расплавления этих присадок обычно заканчивается расплавление шихты. По расплавлении отбирают пробу металла на полный анализ и затем начинают окислительный период. Ванну окисляют железной рудой или газообразным кислородом. Средняя скорость окисления углерода, считая с момента расплавления до начала скачивания окислительного шлака, должна быть $\geq 0,3\%/ч$, а количество выгоревшего углерода за этот период $\geq 0,2\%$.

Через каждые 10 – 15 мин в окислительный период отбирают пробы металла на содержание углерода, марганца и фосфора. При достижении в металле содержания углерода на 0,07 – 0,1% ниже сред заданного в готовой стали и содержания фосфора $\leq 0,015\%$ после ввода последней порции

железной руды или окончания продувки ванны кислородом дают 10-мин выдержку; затем отбирают пробы и скачивают полностью окислительный шлак. Продолжительность окислительного периода, включая и скачивание шлака, не превышает 1,5 ч.

После скачивания окислительного шлака, если требуется, науглероживают металл электродным боем или коксом, затем проводят осадочное раскисление металла кусковым силикомарганцем из расчета выуда марганца на нижний предел. Раскисление вместо силикомарганца можно проводить кусковым ферромарганцем и ферросилицием.

Предварительно раскисленную ванну покрывают шлаковой смесью, составленной из извести, плавикового шпата, шамотного боя и иногда дополнительно кварцита (20 – 25; 3 – 5; 3 – 5; 3,5 кг/т соответственно). После расплавления шлаковой смеси отбирают пробу металла, измеряют температуру термопарой погружения и присаживают феррохром из расчета получения в металле нижнего предела заданного содержания и с учетом остаточного содержания хрома в металле.

После присадки феррохрома шлак раскисляют смесью, состоящей из коксика (0,6 – 1,2 кг/т) и порошкообразного ФС75 (1,8 – 2 кг/т). В дальнейшем раскисление шлака ведут только порошком ферросилиция марки ФС75, общий расход которого составляет 3,5 – 5 кг/т. Должен быть получен белый шлак, рассыпающийся, в порошок, с содержанием 0,6 – 0,8% FeO. Для корректировки состава шлака используют коксик.

Через 15 – 20 мин после присадки феррохрома производят тщательное перемешивание металла и с интервалом в 5 мин отбирают три пробы металла. После получения результатов экспресс-анализа проводят корректировку содержания примесей на среднее их содержание в данной стали. Содержание кремния в металле к моменту выпуска доводят до 0,25 – 0,28% присадкой порошкообразного ферросилиция. За 5 – 6 мин до выпуска после измерения температуры металла термопарой погружения и определения его раскисленности по поведению в стаканчике отбирают пробу шлака на содержание FeO, которое не должно превышать 0,5 – 0,7%.

За 2 – 5 мин до выпуска металл раскисляют кусковым алюминием, прикрепляемым к штангам. Расход алюминия зависит от состава выплавляемой стали и требуемого размера зерна. Например, при выплавке сталей 20ХН – 50ХН расход алюминия составляет 0,4 – 0,5 кг/т, а при выплавке сталей 12ХМ12А – 30ХНЗА 0,8 – 1 кг/т. Перед выпуском металл и шлак тщательно перемешивают.

В случае микролегирования стали титаном (до 0,1%) и бором (0,002-0,005%) во время выпуска в ковш вводят ферротитан и ферробор или ферроборал в кусках размером до 70 мм.

В последнее время на ряде отечественных заводов некоторые легированные стали выплавляют одношлаковым процессом без скачивания окислительного шлака и с добавкой ферросплавов под этот или слабовосстановительный шлак при окончательном раскислении металла в ковше. Длительность плавки сокращается на 10 – 15%, расход электроэнергии – на 5 – 10%.

Вывод

С целью придания обычным железоуглеродистым сплавам коррозионной стойкости в агрессивных средах и жаростойкости при высоких температурах железоуглеродистые стали легируют хромом, никелем, молибденом, кремнием, алюминием и другими элементами. Выбор легирующих элементов определяется эксплуатационными условиями конструкции, для которой предназначается сплав. Так, хром является наиболее часто применяемым легирующим элементом для создания как коррозионностойких, так и жаростойких сплавов на железной основе. Объясняется это тем, что хром обладает способностью передавать свое свойство пассивироваться железоуглеродистым сплавам, а также повышать защитные свойства высокотемпературной окалины.

Никель при значительных его добавках способствует образованию γ -фазы и ее стабильности в железных сплавах, обеспечивает высокие механические и технологические свойства сплавов (пластичность, вязкость, прокаливаемость и др.) и повышает также их коррозионную стойкость в депассивирующих средах, едких щелочах, расплавах солей и др.

Список используемых источников:

1. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учеб. для студентов немашиностроительных спец. ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2007. - 446с., ил.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.Н. Материаловедение. Учебник для ВУЗов технич. спец. - 3-е изд. - М. Машиностроение, 2006. - 528с.

3. Черепяхин А.А. Материаловедение: Учебник для сред. проф. образования, обуч. по спец. 3106 «Механизация с.-х.». - М.: Академия, 2008. -252с.; ил.-(Среднее профессиональное образование)
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов. В 2 т. / А.В.Шишкин, В.С.Чередниченко, А.Н.Черепанов, В.В.Марусин; под ред. В.С.Чередниченко. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. - Т.1. Элементы теоретических основ материаловедения и технологии получения материалов. - 448 с
5. Кудрин В. А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. – М.: «Мир», ООО «Издательство АСТ», 2003 – 528с.

РЕШЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЗАДАЧ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВАРОЧНОГО ИСТОЧНИКА

*Т.С. Тельбаева, Т.Б. Нургалиева, студент гр.ФИТ-17-1 (СИБ),
научный руководитель: Г.Т. Даненова, доцент, к.т.н,
Карагандинский государственный технический университет,
Казахстан, г. Караганда, б.Мира,56
E-mail: guldan72@mail.ru*

Аннотация: В данной работе решена объемная задача о нахождении температурных полей при воздействии сварочного источника тепла на металлическую пластину. В расчете используется метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в программно- методическом комплексе ANSYS. В результате решения выявлены объемные временные и остаточные сварочные напряжения и деформации.

Ключевые слова: инженерные задачи, моделирование, трехмерные модели, сварочные напряжения, тепловой поток, остаточные напряжения.

Тепловое напряжение при сварке и возникающее в результате остаточное напряжение влияют на прочность сварной конструкции, являясь причиной определенных недостатков, таких как хрупкость, коробление и растрескивание.

В момент сварки определенный участок сварного соединения нагревается до очень высокой температуры, а затем остывает до комнатной. Во время теплового нагревания распределение температуры меняется в зависимости от времени, что оказывает вредное влияние на механические свойства металлов. Для проведения соответствующего теоретического анализа следует учитывать указанные выше факторы.

В данной работе рассмотрим решение трехмерной задачи с движущимся источником тепла. В расчете используется метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в программно-методическом комплексе ANSYS. Проанализировано тепловые переходные и остаточные напряжения и деформации, вызываемые в стыковом сварном шве при движении электрода.

На рисунке 1 показаны переходные напряжения по толщине в момент времени 50 секунд.

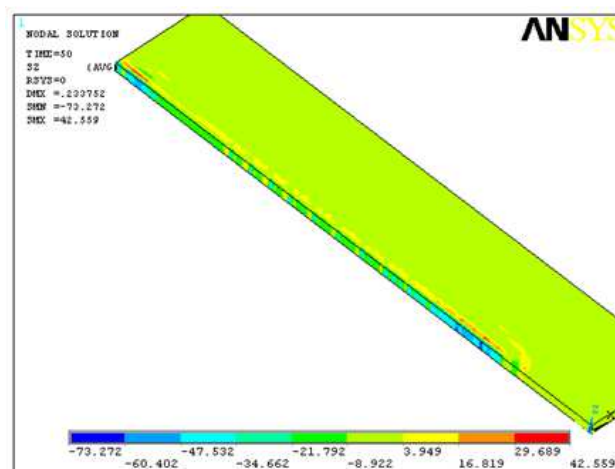


Рис. 1. Временные напряжения по толщине Sz (t=50 секунд)

Как видно из рисунка, небольшие растягивающие напряжения порядка 15 МПа возникают перед фронтом источника тепла, а после прохождения источника на некоторое время появляются сжимающие напряжения достигающие 70 МПа, причем эта зона сжатия по центру шва сопровождается зоной растягивающих напряжений порядка 40 МПа, которая резко очерчивает ОШЗ, эти напряжения исчезают по всему шву, но так и не исчезают вблизи его концов.

Поперечные остаточные напряжения на рисунке 2 соответствуют картине, полученной ранее в двумерных задачах. Значение напряжения на растяжение 110 МПа, на сжатие 330 МПа.

Продольные остаточные напряжения на растяжение - 320 МПа, близки экспериментальным данным – 300 МПа.

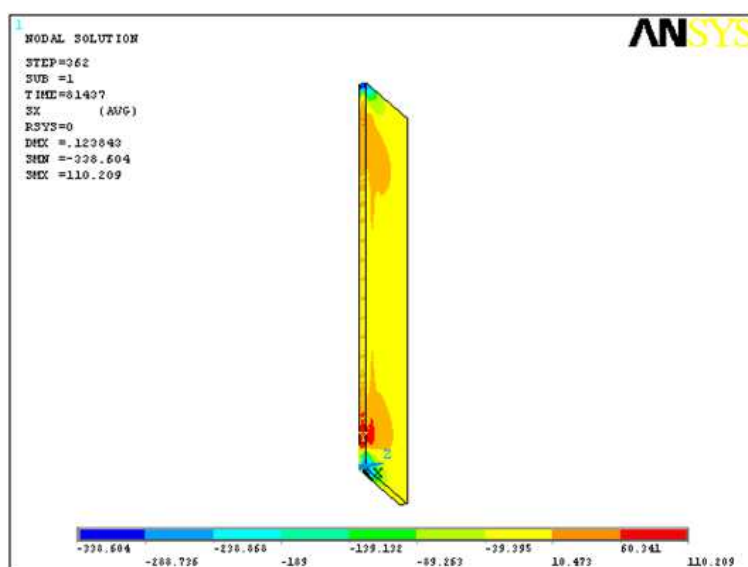


Рис. 2. Остаточные поперечные напряжения S_x

Растягивающие остаточные напряжения по толщине порядка 40 МПа на сжатие возникли вблизи концов шва. Этот факт требует дальнейших исследований с уменьшением размера конечных элементов, т.к. возможно именно эти напряжения в совокупности с другими объемными составляющими в этой зоне вызывают возникновение холодных трещин в сваренных пластинах и шве.

Показано поле остаточных поперечных деформаций. Значение деформаций по шву 3.7% на сжатие. Оно несколько выше двумерного случая - 2% и является более уточненным

Полученная компьютерная модель позволяет подробно проанализировать воздействие любых воздействий (температурных, механических) на все компоненты напряжений и деформации. За счет чего становится возможным целенаправленное создание комплексной методики по устранению опасных остаточных факторов после сварки.

Список используемых источников:

1. Винокуров В.А., Григорьянц А.Г. Теория сварочных деформаций и напряжений. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.
2. Кисилев С.Н., Кисилев А.С., Куркин Д.С. и др. Современные аспекты компьютерного моделирования тепловых, деформационных процессов и структурообразования при сварке и сопутствующих технологиях // Сварочное производство. – 1998. - №10. – С. 16–24.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ НАПЕЧАТАННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ

*К.С. Сайлауханов, студент группы 10А72, научный руководитель: Кузнецов М.А., к.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: kuznechik_85@mail.ru*

Аннотация: В работе приведены результаты экспериментальных исследований микро-структуры выращенных слоев электродуговым послойным выращиванием плавящимся электродом в среде углекислого газа.

Ключевые слова: микроструктура, химический состав, электродуговое послойное выращивание.

В современном мире актуальным вопросом остается уменьшение трудоемкости при изготовлении металлических изделий сложной формы. Одним из способов снижения трудоемкости и уменьшения себестоимости изделий является аддитивное производство, а именно выращивание. Выращивание металлических изделий сложной формы возможно за счет применения электродуговых способов наплавки [1, 2]. Применимость электродуговой наплавки плавящимся электродом в среде защитных газов в качестве аддитивных технологий, а именно выращивания металлических изделий сложной формы, обусловлено ее высокой производительностью и возможностью послойно формировать металлические объемные конструкции с заданными механическими и эксплуатационными свойствами [3, 4]. Данным способом возможно получать металлические изделия сложной формы за счет плавления порошка или сварочной проволоки [5].

В качестве наплавочного материала при экспериментальных исследованиях по электродуговому послойному выращиванию плавящимся электродом в среде углекислого газа применялась сварочная проволока Св-08Г2С диаметром 1,2 мм, в качестве подложки использовалась сталь обыкновенного качества 09Г2С. Выращивание металлического изделия производилось на разработанном 3D-принтере. Режимы выращивания: $I = 120-140A$, $U = 22-24V$, $v = 300$ мм/мин.

Электродуговое послойное выращивание плавящимся электродом в среде углекислого газа состояло из двух этапов. Первый этап заключался в создании компьютерной 3D модели выращиваемого изделия. Далее модель выращиваемого изделия разбивалась на слои. Выращивание изделия происходило на разработанном 3d принтере. Горизонтальный стол принтера перемещается по координатам X, Y, тем самым дает обеспечение точного перемещение по заданной траектории. Вертикальная стойка, на которой расположена сварочная горелка обеспечивает точное перемещение по координате Z.

Из выращенного изделия был приготовлен темплет толщиной 2,5 мм, схема которого показана на рисунке 1.

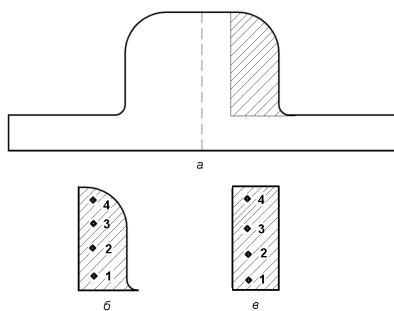


Рис. 1. Схема подготовки образцов для исследования структуры

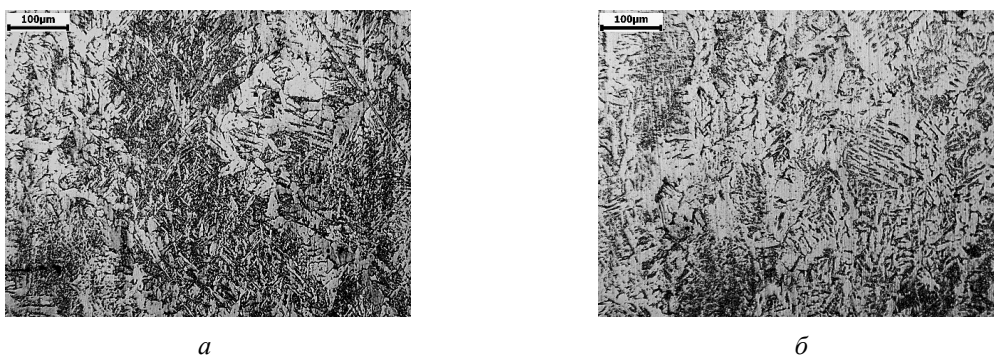
Из выращенной стенки механическим способом были вырезаны образцы, из которых были изготовлены шлифы. Вырезка и изготовление шлифов производились в двух направлениях: в направлении движения выращивания X (рис. 1 б) и в перпендикулярном направлении Y (рис 1 в). Изготовленные шлифы механически шлифовали, полировали и химически травили. Исследование микроструктуры выращенного изделия осуществляли на оптическом микроскопе Neophot-21. Запись изображений, отображенных на мониторе, происходит при помощи цифровой камеры Genius Vilecam.

При анализе результатов металлографических исследований установлено, выращенные слои № 4, № 3, № 2 и № 1 (обозначения 1 – 4 на рис. 1 б и 1 в) имеет структуру отличающуюся размерами и морфологией зерна.

Слой 4 (рисунок 1), имеет структуру литого металла, состоящую из хаотически расположенных (неориентированными) дендритов (рис. 2). Направление электродугового послойного выращивания на разработанном 3D-принтере не оказывает влияние. Толщина слоя № 4 составляет 4 мм.

Слои 3, 2, 1 (рисунок 1) имеют феррито-перлитную структуру с полиэдрическими перекристаллизованными мелкими зёрнами. Слой № 3 имеет толщину ≈ 3 мм с размером ферритного зерна в продольном шлифе $18,4 \pm 6,2$ мкм, соответствующему номеру 9. Этот слой содержит перлит, соответствующий сварочной проволоки Св08Г2С. Слой 2 имеет размер ферритного зерна в продольном шлифе $13,4 \pm 6,9$ мкм и в поперечном шлифе $12,7 \pm 6,6$ мкм, что соответствует номеру 10. Это объясняется тем, что перекристаллизация произошла дважды. По химическому составу структура тоже соот-

ветствует сварочной проволоки Св08Г2С. Слой 1 имеет размер зерна в продольном шлифе $9,6 \pm 3,6$ мкм и в поперечном шлифе $7,3 \pm 3,7$ мкм, что соответствует номеру 11. В данном слое содержание перлита выше, чем в сварочной проволоке Св08Г2С, но меньше, чем в стали 09Г2С. Это объясняется тем, что произошло частичное перемешивание с подложкой.



а б
Рис. 2. Структура 4 наплавленного слоя:
а – поперечное направление, б – продольное направление

Выводы:

Определено, что при электродуговом послойном выращивании на разработанном 3D-принтере стенки корпусных металлических изделий имеют слоистое строение с разным размером зерна. Дендритная структура присутствует в наплавленном слое № 4. Слои № 3, № 2, № 1 за счет тепловыделения при наплавке слоя №4, подвергаются вторичной термообработке. В следствие этого процесса зерна в слоях № 3, № 2, № 1 уменьшаются с глубиной до 10 мкм. В результате этого происходит измельчение размеров зерен от слоя № 4 к слою №1. Средний размер зерен уменьшается в 2,2 в поперечном сечении с 16,4 мкм до 7,3 мкм, в 1,9 раза в продольном сечении с 18,4 мкм до 9,6 мкм.

Список используемых источников:

1. Жуков В.В., Григоренко Г.М., Шаповалов В.А. Аддитивное производство металлических изделий (обзор) // Автоматическая сварка.– 2016. – № 5-6. – С. 148-153.
2. Коржик В.Н., Хаскин В.Ю., Ткачук В.И., Пелешенко С.И., Коротенко В.В., Бабич А.А. Трехмерная печать металлических объемных изделий сложной формы на основе сварочных плазменнодуговых технологий // Автоматическая сварка.– 2016. – № 5-6. – С. 127-134.
3. Ding D.H., Pan Z.X., Cuiuri D., Li H.J. Wire-feed additive manufacturing of metal components: technologies, developments and future interests // International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – Oct. 2015. – P.465-481.
4. Taminger K.M., Hafley R.A. Electron beam freeform fabrication for cost effective near-net shape manufacturing // 139 specialists meeting on cost effective manufacture via net shape processing. Amsterdam (The Netherlands): NATO. – 2006. – P.16.1-16.10.
5. Garff K.F., Short M., Norfolk M. Very high power ultrasonic additive manufacturing (vhpua) for advanced materials // Proceedings of the Solid Freeform Fabrication Symposium, Austin, USA. – 2010. – P.82-89.

РЕШЕНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ НАГРЕВА ПЛАСТИНЫ

С.Г.Курал, студент гр.ФИТ-16-1, научный руководитель: доцент, к.т.н., Т.Б. Ахметжанов
Казахдинский государственный технический университет,
Казахстан, г. Караганда, б.Мира,56
E-mail: akhmetzhanov_t@mail.ru

Аннотация: В данной работе решена термомеханическая задача нагрева пластины неподвижным источником тепла В расчете используется метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в программно- методическом комплексе ANSYS. В результате решения выявлены поля временных и остаточных перемещений, деформаций и напряжений.

Ключевые слова: инженерные задачи, моделирование, термическая обработка, сварочные напряжения, тепловой анализ, остаточные напряжения.

Рассмотрим численное решение термомеханической задачи нагрева пластины неподвижным источником тепла – газовым пламенем. По сравнению с электрической дугой газовое пламя –

это низкотемпературный и менее сосредоточенный источник. Положительным качеством его является возможность регулирования распределения теплоты по поверхности изделия. К тому же конструкции газовых горелок позволяют в широких пределах регулировать тепловую мощность пламени.

Для решения задачи применялся программный комплекс ANSYS (ANSYS, Inc., США), основанный на методе конечных элементов. Рассматривалась пластина размерами 900×900 мм из низкоуглеродистой стали. В основу расчета напряженно-деформированного состояния был положен билинейный закон упрочнения материала и учитывались зависимость предела текучести материала от температуры и коэффициент упрочнения ЕТ нелинейного участка деформирования.

В процессе построения дискретной модели использовался четырех узловой конечный симплекс-элемент PLANE1. В пределах пятна нагрева размеры элемента принимались равными 2 мм с последующим увеличением до 25 мм у краев пластины. Использовались условия симметрии относительно осей координат, в качестве граничных условий – условия свободной конвекции.

На первом этапе решалась задача нестационарной теплопроводности. Для интегрирования по времени использовался метод Эйлера. Особую актуальность при решении задач теплового анализа имеет учет фазового перехода, т.е. учет плавления и затвердевания материала пластины в процессе нагрева и остывания. Выделение или поглощение теплоты, сопровождающее фазовый переход, рассматривается как скрытая теплота, поскольку изменение температуры при этом незначительно или не наблюдается вовсе. В программе ANSYS скрытая теплота вводится как свойство материала – энтальпия (H).

На втором этапе исследования на основе полученных узловых температур определялись поля временных и остаточных перемещений, деформаций и напряжений. Исследовалось пошаговое нагружение, в пределах шага упруго-пластическое решение базировалось на методе Ньютона-Рафсона. Из рисунка 1 следует, что тангенциальные напряжения σ_3 сжимающие с максимальным значением $\sigma_3^{\max} = -169$ МПа на расстоянии $r=190$ мм. Остаточные деформации ε_3 (рисунок 2) соответствуют деформациям усадки (сжатия) и достигают максимальной величины в центре пятна нагрева $\varepsilon_3^{\max} = -0,7\%$.

Размещение центра пятна нагрева на расстоянии 190 мм от вершины трещины в направлении ее развития приведет к тому, что под действием указанных остаточных сжимающих напряжений величина суммарного коэффициента интенсивности напряжений значительно уменьшится, что может снизить скорость развития трещины до нуля. Указанный эффект усиливается остаточными деформациями усадки, что соответствует известным методам пластического обжатия концов трещины

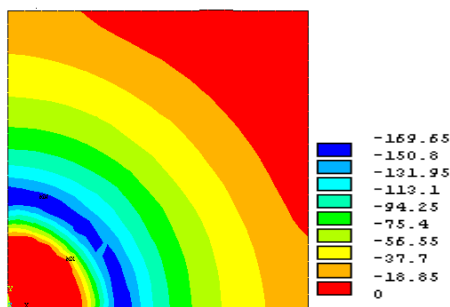


Рис. 1. Распределение остаточных напряжений σ_3 (Н/мм²)

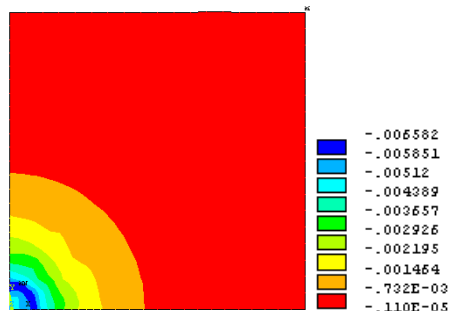


Рис. 2. Остаточные деформации ε_3

Таким образом, метод термической обработки определенного участка сварного соединения с целью наведения благоприятных сжимающих технологических напряжений позволяет повысить прочность сварных металлоконструкций с трещиноподобными дефектами.

Список используемых источников:

1. Нургужин М.Р., Даненова Г.Т. Обоснование технологических методов повышения живучести металлоконструкций// Наука и образование – ведущий фактор стратегии "Казахстан 2030": Труды Международной научной конференции. – Караганда, 2001. -С. 92-94.
2. Прочность сварных соединений при переменных нагрузках / Под ред. В.И. Труфякова. – Киев: Наукова думка, 1990. – 256 с.

СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

НЕОБХОДИМОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЗОТХОДНЫХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Т.А. Серых, В.Т. Бадретдинова, студенты группы 2ДББ,

научный руководитель: Егорова М.С., ассистент, ОСГН, ШБИП

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: Serihattiana@gmail.com

Аннотация: Обоснована необходимость развития альтернативных технологий производства биотоплива. Проанализированы ключевые свойства рапсового масла, как перспективного и экологически безопасного сырья для производства биотоплива. На основе анализа ключевых свойств рапсового масла сделаны выводы о перспективах и эколого-экономических эффектах его применения для производства биотоплива.

Ключевые слова: биотопливо; экологически безопасная технология; рапсовое масло; безотходное производство; окружающая среда; сорбенты; эффективность очистки.

С каждым годом наблюдается увеличение численности автотранспортных средств, что, в свою очередь, неблагоприятно сказывается на экологии современного мира: загрязнение воздуха, шум, вибрация и выделение тепла. Сжигая огромное количество нефтепродуктов, автомобили наносят вред как окружающей среде, так и здоровью и благополучию человека. Автомобили выделяют до 70% загрязняющих веществ различного происхождения: оксид и диоксид углерода, оксиды азота, углеводороды, соединения свинца, серы, твердые частицы, альдегиды, канцерогенные вещества [1]. Углекислый газ, выделяющийся при сжигании традиционного топлива, считается парниковым газом. В дополнении к этому, сжигание нефти и угля вызывает глобальное потепление. Исчерпание традиционных запасов нефти вынуждает искать альтернативные источники получения горючего.

Для того чтобы уменьшить выброс вредных веществ, следует использовать альтернативный вид топлива [1], производимый внутрихозяйственным способом на основе собственного сырья. В связи с этим переход на биотопливо является оправданным и необходимым.

Среди многообразия известных растительных масел, используемых в производстве топлив, особое внимание уделяется рапсовому маслу. Рапсовое масло, или «северное оливковое» это растительное масло золотистого цвета, которое получается путем отжима семян рапса.

Рапсовое масло используется для производства рапсового метилового эфира (МЭРМ), который является важным компонентом биотоплива. МЭРМ производится путем этерификации для двигателей внутреннего сгорания в грузовых и легковых автомобилях и сельскохозяйственной техники [2]. Достоинством такого альтернативного топлива является экологичность и использование возобновляемого сырья при его производстве - семян рапса [2].

Рапсовое масло обладает хорошими вязкостными и низкотемпературными свойствами, которые определяют качество распыления и сгорания топлива [3]. «Северное оливковое» масло имеет схожую деэмульгирующую способность с нефтяным маслом, а по склонности к пенообразованию и антикоррозионным свойствам превосходит его.

Для достижения лучших показателей качества рапсового масла необходимо проводить очистку масла от примесей, загрязнений, окрашивающих пигментов (хлорофиллы и каротиноиды), фосфолипидов, ионов металлов и солей жирных кислот, которые отрицательно сказываются на свойствах и сроках хранения масел, а также способствуют их окислению.

Очистка пищевых масел проводится постадийно. Адсорбционная рафинация является одним из этапов очистки, в которой используются отбельные земли. Однако, на данный момент в Российской Федерации не производят отбельные глины, поэтому растительные масла очищают сорбентами зарубежного производства, импорт которых осуществляется из США, Индонезии, Китая, Индии и других стран.

В связи с этим целью нашей работы являлась очистка рапсового масла путем адсорбционной рафинации [4].

В качестве объекта исследования было выбрано нерафинированное недезодорированное гидратированное рапсовое масло.

Объект исследования, который содержит большое количество хлорофилла и различных примесей, подвергался очистке [5] отбельными глинами: Tonsil OPTIMUM 210 FF (Германия), Taiko ALPHA 1 G (Малайзия), Трепел с Зикеевского месторождения, Бентонит с Зырянского месторождения, Винобент

(Хакасия, месторождение 10 хутор) спектрофотометрическим методом на приборе Agilent Cary 60 при длинах волн 630, 670 и 710 нм при температуре 60°C в течение 120 минут [6]. Результаты исследования очистки масла от хлорофилла и различных примесей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Время, мин	Эффективность очистки, %				
	Tonsil 210 FF	Taiko 1 G	Трепел	Бентонит	Винобент
20	88,4±0,8	81,79±1,20	70,86±0,47	41,1±0,9	21,07±2,42
30	92,46±0,75	93,02±0,05	81,3±0,4	49,4±0,4	26,74±1,44
40	90,2±0,6	83,66±1,09	74,1±0,6	50,4±0,4	32,67±0,67
50	94,56±0,02	92,6±0,4	85,86±0,15	57,2±0,6	32,89±0,01
80	95,48±0,71	94,45±0,06	87,8±1,3	59,83±3,14	39,24±1,06
120	95,2±0,8	92,9±0,9	90,17±0,06	63,9±2,9	43,1±1,4

Из таблицы 1 видно, что наибольшей эффективностью обладают отбельные земли «Tonsil OPTIMUM 210 FF» и «Taiko ALPHA 1 G», скорее всего, это связано с тем, что данные сорбенты подвергались предварительной обработке. Отечественные отбельные земли показали более низкие результаты, лучшим из них оказался Трепел с Зикеевского месторождения.

Высокая урожайность рапса дает неисчерпаемую сырьевую базу, улучшая структуру и плодородие почвы. Более того, рапсовое масло не содержит серу и полициклических ароматических углеводородов – канцерогенов, а его показатели чистоты напрямую влияют на высокое качество биотоплива. Такое альтернативное топливо обладает практически полной биоразлагаемостью и его применение приведет к экономии нефтяных топлив.

Технология производства рапсового топлива является безотходной, поскольку в процессе получают сопутствующие продукты, такие как глицерин, жмых для приготовления кормов и техническое мыло, а также экологически чистой и ресурсосберегающей, потому как не происходит выделение вредных веществ в окружающую среду.

Таким образом, разработка технологии альтернативного топлива из рапсового масла приведет к спасению и сохранению окружающей среды и станет решением экологических проблем. Благодаря переходу на экологически безопасное альтернативное топливо будет сокращено вредное воздействие на здоровье человека.

В дополнении ко всему, производство данного биотоплива приведет к решению социальных проблем, создавая новые рабочие места в сельской местности.

Список используемых источников:

1. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: Учебник для вузов. Под ред. В.Ф.Панина. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.
2. Акимова, Т.В. Экология. Природа-Человек-Техника.: Учебник для студентов техн. направл. и специал. Вузов / Т.А.Акимова, А.П.Кузьмин, В.В.Хаскин.- Под общ. ред. А.П.Кузьмина; Лауреат Всеросс. конкурса по созд. новых учебников по общим естественнонауч. дисциплин. для студ. вузов. М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2016.- 343 с.
3. Корнетова, О.М. Перспективы производства и применения биотоплива / О.М. Корнетова, Р.Р. Заббаров // Вестник Казанского технологического университета. – 2013, №1. – С.149 – 151.
4. Останин, Л. М. Рапсовое масло – сырье для производства биотоплива. – С.227 – 228.
5. Сtryженко А.А. Совершенствование технологии адсорбционной рафинации растительных масел: Дис. На соискание звания канд. техн. наук. – Краснодар, 2015. – 144 с.
6. Труфанов Д.А. Исследование процесса адсорбционной рафинации растительных масел бентонитовыми порошками: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2017. – 53 с.
7. Деревенко В.В. Проведение поисковых исследований адсорбционной очистки кукурузного масла. Разработка плана эксперимента исследования отбели кукурузного и рапсового масел трепелом – Краснодар, 2019. – 80 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

А.Л. Новикова^а, аспирантка группы А7-52,

научный руководитель: Назаренко О.Б., профессор, д.т.н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: furia.08@mail.ru^а

Аннотация: В данной статье исследуется природный минерал шунгит Зажогинского месторождения (Карелия). Исследования показали что у шунгита поры присутствуют, но в малых количествах, радиус пор равен 2.03938 нм, объем пор равен 0.000299721 см³/г. Площадь поверхности пор составила 0.17287 м²/г. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы, что является одним из подтверждений, что минерал, используемый в исследовании, действительно шунгит.

Ключевые слова: шунгит, углерод в аморфной форме, сточные воды, поры, удельная поверхность, очистка сточных вод, катализ.

В данное время существует проблема увеличения количества загрязнений поступающих в окружающую среду. Одной из важных и постоянно загрязняемых сред является водная среда. Загрязняющие вещества в сточных водах бывают разных видов и включают в себя: биогенные, радиоактивные и органические микроэлементы, тяжелые металлы, микропластик, микробные массы [1]. В связи с загрязнением водной среды поиск эффективных, недорогих и простых методов удаления загрязняющих веществ – одна из важнейших задач в области защиты окружающей среды. Существует огромное количество методов для очистки сточных вод: механическая очистка, аэрация, физическая и химическая сорбция, экстракция, выпаривание, центрифугирование, нейтрализация, ионообменная и электрохимическая очистки, флотация, катализ, флокуляция, очистка микробными массами [2]. Одним из простых, эффективных и недорогих методов очистки воды является фильтрация воды через природные или модифицированные сорбенты [3].

Один из распространенных и недорогих природных материалов, обладающих каталитической и химической активностью – шунгит. Шунгитовые и шунгитсодержащие породы входят в большую группу докембрийских углеродсодержащих пород. Шунгитовые породы весьма разнообразны по форме проявлений, времени формирования, генезису и вещественному составу зольной части, изотопному составу, агрегатному и структурному состоянию шунгитового углерода. Различаются они так же и по физико-химическим свойствам, химическому и минералогическому составу.

Шунгит – уникальный углеродный материал, содержащийся в докембрийской горной породе осадочного происхождения, основные залежи которого расположены в Карелии. [4]. Шунгитовые породы содержат углерод в аморфной форме (в зависимости от вида от 5 до 99%), минералы (кварц, полевошпат, алюмосиликаты, карбонаты, пириты), небольшие количества битумоидной органики и воды. В зависимости от содержания углерода различают пять разновидностей шунгитовых пород:

- Шунгит I группы содержит в себе до 99% углерода;
- Шунгит II группы от 35 до 75%;
- Шунгит III группы от 25 до 35%;
- Шунгит IV группы от 10 до 25%;
- Шунгит V группы до 10%.

В зависимости от свойств шунгиты находят применение в металлургической и химической промышленности, в строительстве, сельском хозяйстве, фармакологии, медицине и экологии. В защите окружающей среды шунгиты часто используются как загрузки для фильтров очистки воды, так как некоторые из видов шунгитов обладают восстановительными, адсорбционными и каталитическими свойствами, так же у шунгитов есть бактерицидные свойства. Наиболее ярко выраженной адсорбционной способностью обладает шунгит-III, содержащий 20–35% углерода [5].

В данной работе используется природный минерал шунгит Зажогинского месторождения (Карелия), который относится к шунгитам I группы. На данном этапе исследовались площадь поверхности, радиус и объем пор, морфология поверхности и элементный состав.

Исследования проводили, используя анализатор сорбции газа серии NOVAtouch™, анализ площади поверхности и размера пор по методу BET.

Шунгит измельчали, взвешивали и переносили в стеклянную трубку, затем помещали в аналитическую станцию, для удаления влаги из пор высушивали при температуре 150 °С в течение 8 часов.

Затем пробы доставали, снова взвешивали и помещали в следующую станцию. В специальную емкость заливали 2 литра жидкого азота, помещали под станцию с пробами и включали программу измерений. С помощью программы было исследовано 13 точек и определены суммарные значения. Полученные значения размера пор шунгита представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размер пор шунгита		
Радиус r , нм	Объем пор V , см ³ /г	Площадь поверхности пор S , м ² /г
2.03938	0.000299721	0.17287

При изучении поверхности было выявлено, что у Шунгита поры присутствуют, но в малых количествах и имеют небольшой объем и небольшую площадь поверхности.

Исследования проводили, используя Quanta 200 SEM – это сканирующий электронный микроскоп с низким вакуумом и вольфрамовым источником электронов. Так же Quanta SEM была оснащена системой EDS, которая позволяет проводить элементный анализ. Низковакуумные детекторы не чувствительны к свету, генерируемому во время нагревания образца, поэтому эксперименты с динамическим нагревом на месте визуализировались и записывались в режиме реального времени при температурах до 1500 °С.

Шунгит измельчали, взвешивали и переносили на углеродный скотч, затем помещали в аналитическую станцию. Полученные данные представлены на рисунках 1 и 2.

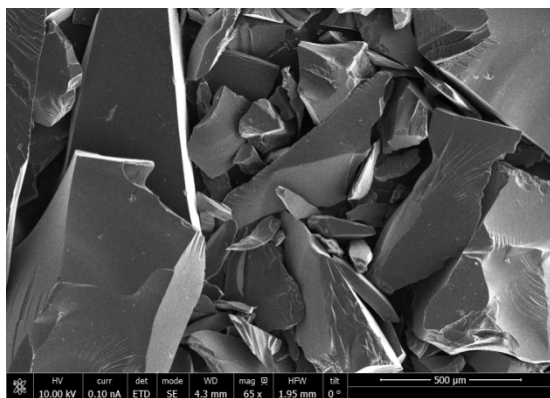


Рис. 1. SEM-фотография частиц Шунгита

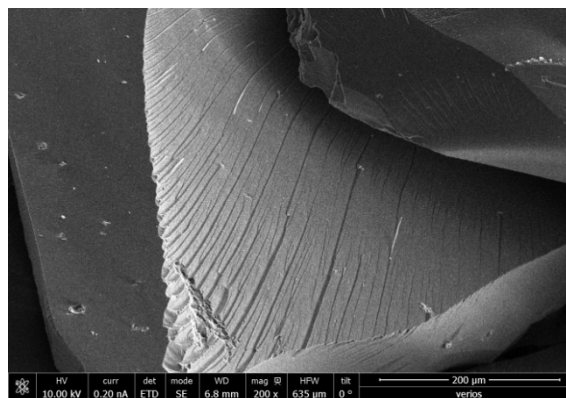


Рис. 2. SEM-фотография поверхности Шунгита с минеральными включениями

При изучении поверхности природного минерала методом сканирующей микроскопии (SEM), было выявлено, что на поверхности шунгита поры присутствуют, но в малом количестве, что подтверждает данные полученные исследованием шунгита ВЕТ методом. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы.

Исследования показали что у шунгита поры присутствуют, но в малых количествах, радиус пор равен 2.03938 нм, объем пор равен 0.000299721 см³/г. Площадь поверхности пор составила 0.17287 м²/г. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы, что является одним из подтверждений, что минерал, используемый в исследовании, действительно шунгит. Из полученных данных можно сделать вывод, что шунгит Зажогинского месторождения не может быть использован для физической сорбции различных загрязнений, но следует провести исследования для определения его каталитических и восстановительных свойств.

Список используемых источников:

1. Сорбционные материалы для извлечения радионуклидов из водных сред / Г.В. Мясоедова, В.А. Никашина // Российский химический журнал. – 2006. – Т.50, №5. – С.55–63.

2. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – 480 с.
3. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды. – Киев: Наукова думка, 1981. – 207 с.
4. Березкин В.И. Углерод. Замкнутые наночастицы, макроструктуры, материалы. –С-Пб.: Издательство «АтрЭрго». 2013. С. 280-330.
5. Шунгиты Карелии и пути их комплексного использования. Под ред. В.А. Соколова, Ю.К. Калинина. Петрозаводск: Карелия, 1975, 246 с.

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ УРАНА

*О.С. Ковалева, студент группы 3-17Г51, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В статье освещены вопросы планирования и организации мероприятий по безопасной добыче руды урана на горнодобывающих предприятиях России.

Ключевые слова: уран, месторождение, добыча, безопасность, атомная энергетика.

Введение

Двадцать первый век - век атомной энергетики, количество атомных станций будет увеличиваться - это доказано открытием в 2014 году станции CAREM в Аргентине, Руппур в Бангладеше (2017 г.), Белорусская в Белоруссии (2014 г.), Куданкулам в Индии (2002-2017 г.). Бушер в Иране (2011 г.), Барака в ОАЭ (2015 г.), Карачи в Пакистане (2016 г.), Курская-2 В России (строится), Син-Кори в Южной Корее (2016 г.), а также Тяньваньская (2017), Ниндэ (2016), Фуцин (2017) и еще около десяти станций открыты в последнее десятилетие в Китае. Всего в мире 192 атомных станций с 450 энергоблоками, 55 энергоблоков находятся в стадии строительства [1].

Топливом для АЭС может быть урановое, ториевое и плутониевое. Последние два вида не применяются, так как переработка тепловыделяющих элементов сложнее, дороже или эффективность уменьшается.

Таким образом, добыча урана - перспективное направление, так как спрос на уран в ближайшие годы будет только увеличиваться.

Основная часть

Сегодня добыча урана осуществляется только в 28 странах мира. При этом 90% месторождений расположены в 10 странах, которые являются лидерами по объемам добычи: Австралия (5672 тонны), Казахстан (23800 тонн), Россия (3055 тонн), Канада (13325 тонн), Нигерия (4116 тонн), а также ЮАР, Бразилия, Намибия, США, Китай [2].

Содержание урана в земной коре невелико, в мире не так много крупных месторождений.

В России можно выделить следующие:

- Жерловое - расположено в Читинской области, запасы оцениваются в 4137 тыс. т. По содержанию металла - молибденовые - 0,082% урана и 0,227% молибдена. Чистого урана лишь 3485 т;
- Аргунское - расположено в Читинской области. Запасы руды категории С1- 13025 тыс. т, из них урана - 27957 т, категории С2 - 7990 тыс., из них 9481 т чистого урана. Это самое крупное месторождение. Оно дает 93% от общероссийского объема добычи;
- Источное, Дыбрыньское, Количкановское, Кореткондинское - месторождения, расположенные в Республике Бурятия. В этом районе разведанных запасов порядка 17,7 тыс т, а прогнозные ресурсы - 12,2 тыс т; Хиагдинское - расположено в Бурятии. Запасы урановой руды - 11,3 тыс т [3].
- Добыча урановой руды осуществляется как открытым, так и подземным способами.

При неглубоком залегании руды используют открытый способ: бульдозеры вскрывают слой, далее бульдозеры и ковшовые погрузчики выгружают руду на самосвалы, и те вывозят ее из карьера. Отработанный карьер наполняют покрывающими пластами, а впоследствии на данной поверхности проводят рекультивацию.

Для персонала такой способ является наименее опасным, нежели работа в подземных шахтах, но неизбежно происходит загрязнение поверхностных и грунтовых вод, что приводит к массе проблем.

При подземной разработке главной проблемой является транспортировка руды на поверхность. Для вывоза руды на поверхность используются штольни и шахты, руда обычно добывается

более высокосортная, так как расходы по созданию проходов очень высоки, а значит, малоценной рудой не оправдаются. Самые глубокие урановые рудники не превышают 2 км, так как дальнейшее углубление увеличит себестоимость руды.

Самым опасным фактором такого способа добычи является радон - инертный газ без цвета и запаха. Источником радона является грунт, породы которого содержат то или иное количество урана.

Больше всего урана в гранитах, поэтому местности, расположенные над такими грунтами классифицируются как радоноопасные территории. Благодаря своей инертности этот газ достаточно легко высвобождается из кристаллических решеток минералов и по трещинам распространяется на довольно большие расстояния. Атом радона живет около 5,5 суток. При организации радиационной защиты используется проветривание шахт преимущественно фильтрационными, а из отработанных участков - конвекционными потоками воздуха. Для снижения объема выделения радона в действующие выработки схема вентиляции должна быть организована таким образом, чтобы направить эти потоки непосредственно в исходящую воздушную струю рудника [4].

Добыча урана методом подземного выщелачивания считается наиболее щадящей для экологии. Для вскрытия месторождения руды используют систему скважин, в которые закачивают специальный химический реагент. Растворяясь в пласте, он выщелачивает из него полезные вещества, после чего насыщенный соединениями урана, выкачивается на поверхность. Монолитные залежи вскрывают подземными горными выработками, в некоторых случаях используют буровзрывные работы (рисунок 1).

Эта прогрессивная технология добычи имеет ряд ограничений: ее разрешено использовать ниже уровня залегания грунтовых вод и только в песчанике.

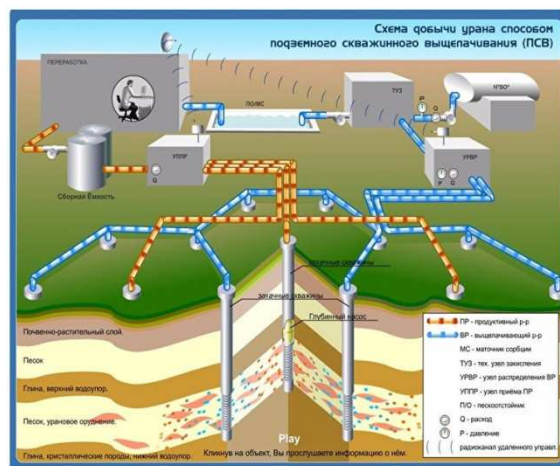


Рис. 1. Схема добычи урана способом скважинного выщелачивания[5].

Есть еще один способ добычи урана - способ растворения отходов. Данный способ предусматривает неоднократное прокачивание растворителя через руду для извлечения урана, пока его концентрация не станет достаточно высокой в растворе.

Неиспользуемым, но очень перспективным является способ добычи урана из морской воды. С одной стороны, он хорош тем, что доступен всем странам, однако его концентрация очень низкая - подобно крупнице соли, растворенной в литре воды, - а значит, стоимость добычи будет очень высокая. Опыт такой добычи есть у Японии - в 1987 году работала установка с использованием адсорбента порошка гидратированной окиси в кипящем слое с результатом в 15,5 кг. урана. Современные разработки касаются поисков адсорбентов и использования быстрых морских течений [6].

Есть определенные успехи: в Массачусетском технологическом институте разработали дешевый гидрогель, который может извлекать уран из морской воды, чтобы обеспечить топливом атомные электростанции. Химический элемент накапливается на поверхности гидрогеля, который может быть помещен в опреснительные установки [7].

Ученые из университета Женевы и Института Пауля Шеррера в Швейцарии доказали, что при определенных ограничениях уран может быть и возобновляемым ресурсом. Для этого его надо получать из морской воды. Содержание урана в морской воде сейчас оценивается в 4500 мегатонн; этого количе-

ства достаточно, чтобы обеспечивать все атомные станции мира в течение 70 000 лет при сохранении текущих объемов потребления. Концентрация урана в морской воде остается стабильной: она увеличивается за счет притока растворенного урана с водой больших рек и уменьшается за счет осаждения на дно [9].

Ряд исследователей считают, что добыча урана из морской воды может быть более экологически безопасной, чем разработка месторождений, в ходе которой, в частности, сильно загрязняются сточные воды [8].

Заключение

Минералы, из которых добывают уран, всегда содержат такие элементы как радий и радон. Поэтому, хотя сам по себе уран слабо радиоактивен, добываемая руда потенциально опасна, особенно если это высококачественная руда. И добыча, и переработка урана приводит к воздействию на персонал, окрестное население и окружающую среду различного рода поражающих факторов.

Список используемых источников:

1. Список АЭС мира. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_АЭС_мира
2. Период полу-дохода. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.finversia.ru/publication/markets/period-polu-dokhoda-2679>
3. Основные данные о добыче урана в России и в мире. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://promtu.ru/dobyicha-resurov/dobyicha-urana-v-rossii-i-mire>
4. Открытый/подземный способ добычи. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.armz.ru/uranium_mining/uranium_mining/open_pit_underground_mining/
5. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.znak.com/2016-03-22/glavu_mchs_rf_prosyat_predotvratit_radioaktivnoe_zarazhenie_ot_dobychi_urana_v_zaurale
6. Найден более эффективный способ добычи урана из морской воды. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.fainaidea.com/nauka/materialy/najden-bolee-effektivnyj-sposob-dobychi-urana-iz-morskoj-vody-120496.html>
7. Изобретен гидрогель для извлечения урана из морской воды. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://reactor.space/news/izobreten-gidrogel-dlya-izvlecheniya-urana-iz-morskoj-vody/>
8. РИА Новости. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ria.ru/eco/20120821/728034542.html>
9. Урана из морской воды человечеству хватит на 70 тысяч лет. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://agmpportal.kz/urana-iz-morskoj-vody-chelovechestvu-hvatit-na-70-tysyach-let/>

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДА

*М.А Терлецкий, студент группы 3 - 17Г51, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье рассматривается планирование мероприятий по организации системы охраны труда на предприятии газодобывающей отрасли при выполнении работ по прокладке газопровода.

Ключевые слова: техника безопасности, охрана труда, газодобыча, газопровод, монтаж, газовая инспекция, трудовое законодательство.

Введение

Огромное внимание в нашей стране уделяется вопросам техники безопасности. В соответствии с трудовым законодательством созданы специальные государственные, общественные и профсоюзные органы, контролирующие выполнение мероприятий по производственной санитарии и технике безопасности.

На предприятии работу по охране труда, как правило, возглавляет технический руководитель или главный инженер. На производственных участках, на дорогах, в цехах, мастерских и в складах контроль за охраной труда возложен на заведующих, начальников и на мастеров цехами, участками, складами, дорогами, мастерскими. На предприятиях повседневную работу по охране труда выполняет инженер по технике безопасности. Тем не менее, это не снимает ответственности за безопасное ведение работ с начальников цехов и других руководителей структурных подразделений предприятия или организации.

Требования и основные положения по технике безопасности и охране труда в строительстве изложены в "Строительных правилах и нормах (СНиП ША.Н62). Техника безопасности в строительстве, правилах Госгортехнадзора, ВЦСПС и газовой инспекции. На основании этих правил утверждены и разработаны ведомственные инструкции, инструктивные памятки и указания для каждой специальности и для каждого вида работ с учетом местных условий. Неуклонное выполнение и твердое знание этих норм и правил являются основной обязанностью любого строителя.

Основная часть

В соответствии с ППР монтаж трубопроводов выполняется после проверки соответствия проекту размеров траншей, отметок дна, крепления стенок, а при наземном прокладывании - опорных конструкций. В журнале отражаются результаты проверки выполнения работ.

При использовании в монтаже газопровода трубопроводов и арматуры, бывших в эксплуатации, допускается только при наличии акта, подтверждающего отсутствие в них остатков технологических продуктов и при их полной исправности.

Вывезенные на трассу сваренные нити и секции трубопроводов располагают вдоль траншей для выполнения работ на расстоянии не менее 1,5 м от боковой поверхности трубы до бровки траншеи при отсутствии уклона в сторону траншеи. В противном случае трубы укладывают по другую сторону от вынутаго грунта. При укладывании труб, которые предназначены для хозяйственно-бытового водоснабжения, не следует допускать попадания в них сточных и поверхностных вод. Свариваемые секции между собой укладывают на специальные валики или подкладки из уплотненного грунта, который исключает их самопроизвольное смещение и просадку. Лежаки подкладывают таким образом, чтобы они перекрывали траншею, а их концы были расположены от края траншеи на расстоянии, исключающем возможность обрушения стенок траншеи.

При установке арматуры совпадение болтовых отверстий проверять с помощью монтажных ломиков и оправки. Выполнять данную работу пальцами не допускается. Специальные проволочные крючки следует применять для заправки прокладок фланцевых соединений. Затягивание болтов выполняют равномерно с поочередным завинчиванием гаек, которые расположены накрест при параллельном расположении фланцев. С помощью клиновидных шайб или прокладок происходит выравнивание перекоса фланцев путем неравномерного затягивания болтов и устранение зазора между фланцами запрещается.

На прямолинейных участках трассы при прокладке соприкасающихся труб соединенные концы должны быть отцентрированы так, чтобы ширина раструбной щели была одинаковой по всему периметру. При сваривании и центрировании стыков переворачивать трубы необходимо специальными гаечными трубными ключами. В местах проведения монтажа криволинейных вставок, катушек и запорной арматуры траншею в обе стороны от трубопровода на участке длиной не менее 3 м нужно увеличить на 1,25 м. При сваривании стыком трубопровода нужно сделать приямок глубиной 0,5 м. Работы выполнять в присутствии руководителя работ.

При сваривании внутри трубопровода или трубы, а также при сваривании снаружи после снегопада или дождя, сварщик, кроме спецодежды, обязан пользоваться диэлектрическими калошами, ковриком, рукавицами, а также диэлектрическим шлемом.

Свободные концы монтируемых трубопроводов, а также отверстия во фланцах запорной и другой арматуры при перерывах в работе, нужно закрывать деревянными пробками или заглушками.

Укладка трубы в траншею выполняется трубоукладчиками и грузоподъемными кранами. Грузоподъемные машины и механизмы должны находиться на расстоянии не менее 1 м от края траншеи.

Перед укладкой труб дно траншеи нужно очистить от обваленного грунта. Допускается укладка двух и более газопроводов в одну траншею на одном или разных уровнях. При этом для ремонта газопровода и монтажа следует предусматривать определенное расстояние между ними.

В местах пересечения газопроводами каналов коммуникационных коллекторов, тепловой сети, каналов различного назначения с прохождением над или под пересекаемыми сооружениями, надо выполнять прокладку газопровода в футляре. Футляр в обе стороны от наружных стенок пересекаемых сооружений должен выступать на 2 м. Нужно сделать проверку неразрушающим методом контроля всех сварных соединений в границах пересечения и на 5 м в стороны от наружных стенок пересекаемых сооружений. Должна быть предусмотрена на одном конце футляра контрольная трубка, которая выходит под защитное устройство.

При работе в переувлажненных и водонасыщенных грунтах с применением стального короба запрещается: находиться между стенкой и коробом траншеи; находиться в коробе при опускании

или подъеме трубы; находиться между трубой и коробом до полного ее опускания на бетонную основу или грунт; установку короба выполнять с применением растяжек.

Глубина открытых приямков для заделывания швов, стыков, чугунных водопроводных труб диаметром до 300 мм должна быть не более 0,4 м для труб. Для свариваемых стальных труб глубина приямка должна быть не более 0,7 м. Устанавливать крепление необходимо при большей глубине приямков.

В резиновых рукавицах должно выполняться заделывание стыков железобетонных и других видов труб растворами с применением жидкого стекла. Резиновыми кольцами на муфтах следует уплотнять стыки раструбных железобетонных труб с гладкими концами.

Свинец для заливания раструбов труб разрешается плавить на таком расстоянии от траншеи, чтобы при случайном переворачивании сосуда, расплавленный свинец не попал на работающего внизу. Сосуд с расплавленным металлом следует опускать на дно траншеи на крепкой веревке. Принимать сосуд со свинцом разрешается только после надежной установки его на дно траншеи. При заливании раструбов свинцом следует пользоваться специальным ковшом с носиком и на длинной рукоятке. Работать надо в брезентовых рукавицах и защитных очках.

Перед началом испытания трубопроводов следует проверить исправность и наличие на их концах упоров, которые обеспечивают компенсацию напряжения, и при необходимости подтянуть ослабленные шпильки и болты крепления трубопроводов на опорах. Подсоединение испытываемого трубопровода к создающему необходимое давление гидравлическому насосу, прессу или сети надо осуществлять при помощи двух запорных вентилях. После достижения нужного давления трубопровод нужно отключить от пресса, сети или насоса. В трубопроводах снижение и поднятие давления выполнять равномерно, без ударов и толчков, при постоянном контроле состояния испытываемой системы и показаний приборов. Испытательное давление нужно выдерживать в течение 5 мин., после чего оно снижается до рабочего. При данном давлении надо осмотреть трубопровод. При пневматическом испытании трубопровода компрессор должен быть расположен от испытываемого трубопровода на расстоянии не менее 10 м. Простукивание сварных швов при осмотре необходимо выполнять молотком весом не более 1,5 кг. Трубопроводы из цветных сплавов и металлов следует простукиваться только деревянными молотками весом не более 0,8 кг. Не разрешается простукивать трубопроводы из других материалов и металлов. Разъединение и подсоединение линий, которые подают сжатый воздух от компрессора, допускается только после прекращения подачи воздуха.

Запрещается: устранять дефекты во время нахождения трубопровода под давлением; находиться в опасной зоне во время поднимания давления в трубопроводах и при испытании их на прочность; при подъеме давления в трубопроводах находиться напротив фланцевых швов и их соединений.

После испытания трубопроводы нужно промыть и продуть для удаления окалины и загрязнения. Для этого трубопровод надо разделить на части, обеспечить свободный выход нагретого пара или воздуха путем снятия отдельных деталей или заглушек и узлов трубопровода. У открытых концов установить крепкие щиты для защиты работающих. После промывания трубопроводов использовать воду отвести в канализацию.

Заключение

В настоящее время и в будущем только трубопровод сможет обеспечить непрерывную доставку газа и нефти в центральные районы страны. Вследствие этого необходимо постоянное совершенствование методов проектирования, эксплуатации и строительства трубопроводов с целью повышения их эффективности и надежности, снижения энергозатрат на перекачку, сокращения времени строительства, затрат материальных и трудовых ресурсов на сооружение, увеличение срока службы без капитального ремонта, полного устранения или уменьшения вредного воздействия на природу, ее животный и растительный мир.

Список используемых источников:

1. Мартынюка В.Ф., Прусенко Б.Е. Анализ несчастных случаев и аварий на трубопроводном транспорте России: учеб. пособие для вузов/ Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф. Мартынюка. - М.: Анализ опасностей, 2013. - 351 с.
2. Алиев Р. А., Абузова Ф. Ф., Новосёлов В.Ф. и др. Техника и технология транспорта и хранения нефти и газа. М.: Недра, 2014. - 128 с.
3. Бородавкин П.П. Подземные магистральные трубопроводы (Проектирование и строительство). М.: Недра, 2013. - 384 с.

4. Охинько В.А., Бушинский В.И., Смолин С.А., Кузьмина Н.В. Исследование влияния управления персоналом на безопасность жизнедеятельности человека. М.: Воронеж, 2015. - 310 с.

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОХОДНОЙ АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ УСТАНОВКИ

*И.С.Чернов, Р.В.Гордиенко, студенты группы 3-17Г60, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В статье освещены общие вопросы о противопожарном оборудовании самоходной артиллерийской установки.

Ключевые слова: противопожарное оборудование, огнегасящий состав, хладон, термодатчик, автоматика, баллон с огнегасящим составом, огнетушитель.

Введение

Самоходная артиллерийская установка (далее - САУ) - боевая машина, представляющая собой артиллерийское орудие, смонтированное на самодвижущемся (самоходном) шасси и предназначенное для стрельбы с закрытых позиций и непосредственной огневой поддержки танков и пехоты в бою.

К самоходно-артиллерийским установкам следует относить все боевые бронированные самоходные машины со ствольным артиллерийским вооружением, кроме танков, БТР, БМД и БМП. Отличие от бронетранспортёров и боевых машин пехоты состоит в том, что на САУ нет спешиваемого десанта, но есть мощное артиллерийское вооружение. Отличие от танка состоит в том, что САУ - это именно полноценное артиллерийское орудие на самоходном шасси, тогда как танк вооружается специальным артиллерийским орудием - танковой пушкой.

Виды и назначение САУ очень многообразны: они могут быть как бронированными, так и не бронированными, использовать колёсное или гусеничное шасси. САУ может иметь неповоротную башенную или неподвижную рубочную установку орудия. Некоторые из САУ с башенной установкой орудия очень сильно напоминают танки, однако они отличаются от танков балансом "броня-вооружение" и тактикой боевого применения.

Главной задачей разработчиков является безопасность для жизни и здоровья личного состава экипажа, а так же сохранение военной техники в исправном состоянии. В связи с этим на САУ требуется установка противопожарного оборудования.

Цель работы - рассмотреть противопожарное оборудование самоходной артиллерийской установки.

Основная часть

Противопожарное оборудование предназначено для тушения пожара внутри машины. Тушение пожара обеспечивается заполнением огнегасящим составом свободного пространства силового отделения или отсека дизель - агрегата, где возник пожар. Тушение пожара осуществляется автоматически, но предусмотрен и ручной ввод оборудования в действие.

Противопожарное оборудование включает в себя:

- систему, состоящую из блока автоматики и пятнадцати термодатчиков;
- прибора, для контроля исправности системы;
- три двух литровых баллона с огнегасящим составом, две магистрали трубопроводов, шесть распылителей и шесть пиропатронов;
- кроме того на машине установлены два ручных огнетушителя ОУ-2.

В блоке автоматики размещены полупроводниковые и релейноконтактные устройства. При соответствующих сигналах от термодатчиков, вырабатываемые в определенной последовательности команды, поступают на исполнительные механизмы. Термодатчики представляют собой батареи из последовательно соединены термодатчиков, реагирующих на резкое повышение температуры в местах их установки.

Блок автоматики установлен на задней стенке отделения управления, термодатчики установлены в силовом отделении, отделении расчета и кормовом отделении; в наиболее пожароопасных местах.

Прибор состоит из панели, на которой размещены: переключатель, который служит для поочередного подключения цепей термодатчиков; тумблер для подключения цепей термодатчиков к одному из усилителей блока автоматики; тумблеры для подключения лампочек, имитирующих пиропатроны

при проверке системы без подачи питания на пиропатроны; кнопка "КОНТРОЛЬ" для выполнения операции контроля цепей термодатчиков; сигнальные лампы; предохранитель для защиты пульта; розетка для подключения прибора к соединителю блока с помощью кабеля, входящего в комплект прибора.

Прибор находится в групповом ЗИПе.

Баллон имеет головку с сифонной трубкой. Головка баллона состоит из:

- корпуса;
- двух пробок, ввернутых в корпус;
- двух поршней с пробойниками;
- двух шайб с мембраной.

В полости пробок установлены пиропатроны и закрыты навинчивающимися гайками, через которые подается питание от блока. В штуцер корпуса головки ввернута пробка с прокладкой, закрывающая отверстие для зарядки баллонов хладоном и сжатым воздухом (азотом). На штуцер навинчивается заглушка.

Баллон заполнен хладоном 114В2 в количестве $1,2^{0,05}$ кг. Хладон представляет собой тяжелую бесцветную жидкость со специфическим запахом. Для ускорения истечения хладона в баллон добавляется сжатый воздух (азот) под давлением 78-80 кгс/см². От баллонов проведены два трубопровода заканчивающиеся семью распылителями. Баллоны расположены в силовом отделении по левому борту над коробкой передач и закреплены к кронштейну лентами и болтами.

Огнетушитель ОУ-2 представляет собой двухлитровый баллон, наполненный углекислотной жидкостью. В горловину баллона ввернут затвор вентиляного типа с предохранительным устройством. Огнетушители ОУ-2 размещаются: в отделении управления - на задней стенке; в отделении расчета - на стойке. Нормальный вес углекислоты в баллоне составляет 1,3-1,4 кг.

Работа системы защиты при пожаре

Система защиты обеспечивает как в автоматическом, так и в ручном режимах выдачу электрических сигналов и срабатывание исполнительных механизмов.

При пожаре в машине пламенем охватываются наружные спаи термодатчиков, в результате чего возникает сигнал, поступающий в блок автоматики, который в определенной последовательности подает команды на исполнительные механизмы.

При этом на панели загораются фонари сигнальные "МТО" (при пожаре в силовом отделении) или "ОР" (при пожаре в отделении расчета и кормовом отделении).

Подается электрический сигнал на пиропатрон первого баллона, баллон срабатывает, и огнегасящая смесь поступает к распылителю, установленному в местонахождения сработавшего термодатчика, фонарь сигнальный установленный на панели, гаснет, одновременно подается напряжение на тяговое реле и стоп - устройство дизель - агрегата. Двигатель и дизель - агрегат останавливаются.

В случае, если пожар не потушен от действия одного баллона, по сигналу от блока автоматики через 30 - 50 секунд последовательно срабатывают второй и третий баллоны, на панели соответственно гаснут сигнальные фонари.

После ликвидации пожара напряжение со стоп - устройства дизель - агрегата снимается. Напряжение с реле снимается через 0,3 - 5 секунд после подачи на него команды.

Для приведения в действие исполнительных механизмов, при обнаружении расчетом пожара в машине до срабатывания автоматики, включение производится нажатием на пульты кнопок "МТО" или "ОР". При необходимости, снятие сигналов производится нажатием на пульты кнопки "СБРОС"

Заключение

По итогам работы можно сделать вывод, что противопожарная система, установленная на самоходной артиллерийской установке имеет ряд недостатков: система не упреждает возникновения пожаров в МТО при боевых повреждениях, а тушит уже сформировавшийся пожар; запаздывание подачи огнегасящего состава при тушении пожара из-за недостаточного быстродействия термодатчиков и ожидания полной остановки двигателя; ограниченность запасов огнегасящей смеси в 3-х баллонах; необходимость приоткрытия крышек люков при тушении пожара в боевой обстановке, или вовсе покидание машины экипажем; автоматическая остановка двигателя при пожаротушении в боевой обстановке может привести к гибели экипажа и уничтожению машины.

На основании этого можно сказать что, данная система пожаротушения требует модернизации, такой как: упреждение возникновения пожара при боевых повреждениях агрегатов МТО в условиях наиболее опасного этапа боевых действий, ограниченного по времени (например, при атаке

обороняющегося противника); предотвращение взрыва паров топлива в надтопливном объеме топливного бака при боевых повреждениях; обеспечение неограниченной кратности срабатывания системы пожаротушения без остановки двигателя машины при пожаре в МТО; защита членов экипажа от воздействия огнегасящего состава, продуктов сгорания и пороховых газов.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. от 27 декабря 2018 г. № 538-ФЗ) / в "Парламентской газете" от 31 июля 2008 г. № 47-49, в "Российской газете" от 1 августа 2008 г. № 163
2. Приказ Министра обороны РФ от 5 октября 1995 г. № 322 "Об организации противопожарной защиты и местной обороны в Вооруженных Силах РФ" (в ред. от 27 августа 2008 г. № 450.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования, М., 1992.
4. Об утверждении норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций [Электронный ресурс]: приказ МЧС России от 12.12.2007 г. № 645 (в ред. от 22.06.2010 г.) // СПС "КонсультантПлюс". - (Дата обращения: 09.04.2019).
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 // СПС "КонсультантПлюс". - (Дата обращения: 09.04.2019)
6. НПБ 88-01. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] // СПС "КонсультантПлюс". - (Дата обращения: 09.04.2019)
7. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] // СПС "КонсультантПлюс". - (Дата обращения: 26.05.2016).
8. Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. - М.: ДиС, 2010. - 144 с.
9. Бурдаков Ю.С., Морозов В.Г. Патент. Система упреждающего пожаротушения танков, боевых машин пехоты. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/211/2119807.html>.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЖУРНОЙ СМЕНЫ ЛИЧНОГО СОСТАВА КАРАУЛА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

*А.А. Огурцов, С.В. Рыбальченко, студенты группы 3-17Г70,
научный руководитель Родионов П.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В статье освещаются вопросы распорядка дня дежурных суток личного состава пожарно-спасательных подразделений и формирований Юргинского пожарно-спасательного гарнизона.

Ключевые слова статьи: пожарные, смена караула, караул, дежурная смена, боевое дежурство, Введение.

В народе говорят "Спит как пожарный", но на самом деле служба пожарных на сегодняшний день достаточно тяжелая и идет строго в соответствии утвержденных уставов, приказов и распоряжений.

Согласно Приказу МЧС РФ от 20.10.2017г. № 452 "Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны", который определяет порядок организации и несения караульной службы в подразделениях всех видов пожарной охраны. Несение боевого дежурства дежурным караулом осуществляется в соответствии с распорядком дня, утвержденным начальником подразделения (п.12 Устава).

Что же такое распорядок дня? В статье пойдет речь о жизни пожарных и чем они занимаются на протяжении дежурных суток, если не тушат пожары и не спасают людей. Отступление личным составом дежурного караула от выполнения установленного распорядка дня в подразделении не допускается, за исключением случаев выезда для проведения боевых действий по тушению пожаров и пожарно-тактических учений (п.27 Устава). Для каждого подразделения он свой, и может немного отличаться.

Основная часть.

Рассмотрим все по порядку, 07:45 - 08:00 в этот промежуток времени с заступающей сменой проводится подготовка к заступлению на дежурство проверка закрепленных СИЗОД, инст-

руكтаж, проверяется готовность личного состава, знание обязанностей, доводится оперативная обстановка в районе выезда.

Смена караулов или прием и передача дежурства происходит с 08:00 - 08:30, личный состав заступающего должен принять от сменяющегося караула технику и вооружение, служебную документацию, состояние служебных помещений, оборудования, имущества, состояние территории подразделения. После заступления на боевое дежурство диспетчер пункта связи части передает информацию диспетчеру гарнизона о наличии сил и средств, находящихся в подразделении.

Подготовка к учебным занятиям начинается 08:30 - 09:00, в соответствии с Приказом МЧС РФ от 26.10.2017г. №472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны". Занятия по профессиональной подготовке проводятся, как и в учебных заведениях. У пожарных есть тетради для ведения конспектов, тетради проверяются постоянно с указанием выявленных замечаний. Лица, проводящие занятия с личным составом караулов должны иметь план-конспекты для теоретических и методические планы для проведения практических занятий.

Занятия проходят в период 09:00 - 12:30, четыре учебных часа по дисциплинам указанных в расписании. Расписание по боевой подготовке разрабатывается на месяц с учетом годового плана распределения времени. Все занятия проходят в учебном классе за исключением практических. Занятия отмечаются в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости. Личному составу, пропустившему занятия, руководителем выдаются индивидуальные задания для самостоятельного изучения с восстановлением конспектов. Практические занятия на местности, полигонах и объектах проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным. Тренировки в СИЗОД проходят на огневой полосе психологической подготовки, теплодымокамере, учебно-тренировочных комплексах, а также на свежем воздухе.

Долгожданный обед 12:30 - 13:30 и время психологической разгрузки 13:30 - 14:00, пожарным разрешено немного расслабиться, как правило, все занимаются своими делами.

Пятый час учебных занятий 14:00 - 15:30, а точнее отработка документов предварительного планирования с выездом на объект, в этот же промежуток времени пожарные оттачивают свои навыки в отработке нормативов по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке. Отработка нормативов способствует формированию и совершенствованию специальных навыков и физического развития личного состава, добиться стабилизации приемов и способов выполнения упражнения, сделать их доступными для личного состава в условиях ведения действий по тушению пожара.

Обслуживание пожарной техники, вооружения, аварийно-спасательного оборудования, 15:30 - 18:00, а также административно-хозяйственные мероприятия, которые включают в себя уборку территории, помещений, и работы по закрепленным направлениям, например, ремонт пожарных рукавов, испытание и маркировка пожарно-технического вооружения и оборудования.

Возвращаемся снова к учебе 18:00 - 19:00, шестой учебный час - физическая подготовка, как правило, пожарные играют в волейбол, настольный теннис, продолжают повышать уровень физической подготовленности и выносливости, закрепляют свои навыки в пожарно-прикладном спорте.

После физических нагрузок 19:00 - 20:00 время вечернего приема пищи - ужин.

Завершает учебный процесс самостоятельная подготовка 20:00 - 21:00 по составленному плану. Выполнение индивидуальных заданий, изучение нормативных документов, техники и оборудования, повторение пройденных тем с целью непрерывного совершенствования специальных знаний.

Культурно-досуговая работа 21:00 - 21:30, информирование личного состава, прослушивание радио и просмотр телепрограмм, личное время.

Вечерний туалет 21:30 - 22:00. И наконец, 22:00 - 06:00 время заслуженного отдыха, но это не всю ночь. На отдых приходится всего 3-4 часа в зависимости от смены наряда. Ведь каждый огнеборец заступает в наряд и несет службу на посту в гараже пожарного депо или постовым на фасаде для поддержания порядка, охраны служебных помещений, техники, вооружения, соблюдения противопожарного режима, а также порядок допуска на территорию подразделения.

Подъем 06:00 - 06:30, утренний туалет, физическая зарядка.

Время приема пищи 06:30 - 07:15, завтрак.

Подготовка к смене караулов 07:15 - 07:45, личный состав сменяющегося караула готовит к сдаче технику, пожарно-техническое вооружение и аварийно-спасательное оборудование, служебную документацию, имущество, помещения, территорию подразделения.

Подведение итогов несения службы за прошедшие сутки 07:45 - 08:00, дается оценка работы личного состава, указывается на имевшие место недостатки, способы их устранения, отмечаются наиболее отличившиеся пожарные.

После успешной сдачи дежурства одетые бойцы аккуратно складывают обмундирование в именные шкафчики, с чистым сердцем идут на заслуженный отдых, а для заступившего караула день только начался.

Заключение

Так быстро и незаметно пролетают дежурные сутки пожарных, но если где-то случился пожар или дорожно-транспортное происшествие, то огнеборцы незамедлительно следуют на него, несмотря на распорядок дня, обед это или время отдыха, занятия или хозяйственные работы, поэтому не верьте в это выражение "спит как пожарный" ведь пока пожарные не спят, Вы можете спать спокойно.

Список используемых источников:

1. Приказ МЧС РФ от 20.10.2017г. № 452 "Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны".
2. Приказ МЧС РФ от 26.10.2017г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".
3. Приказ МЧС РФ от 26.10.2017г. № 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны".
4. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 23.12.2014г. № 1100 н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы".

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВКИ И АТТЕСТАЦИИ СПАСАТЕЛЕЙ В МБУ "КЕМЕРОВСКАЯ СЛУЖБА СПАСЕНИЯ"

В.В. Токарев, студент группы 3-17Г51, научный руководитель Родионов П.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены цели и задачи проведения аттестации аварийно-спасательных формирований, а также рассмотрена организация проведения подготовки к аттестации спасателей в МБУ "Кемеровская служба спасения".

Ключевые слова: спасатель, подготовка, чрезвычайная ситуация, аварийно-спасательное формирование, служба спасения.

Введение

В современном мире регулярно происходят различные ЧС, при ликвидации последствий которых необходимо проведение аварийно-спасательных работ. Спасание людей попавших в беду - дело ответственное и подразумевает серьезную подготовку специалистов. МБУ "Кемеровская служба спасения" - и есть та самая служба, которая обеспечивает выполнение полномочий в области гражданской обороны, пожарной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Аттестация сотрудников МБУ "КСС" - важный элемент в обеспечении безопасности населения и территории от ЧС техногенного и природного характера.

Основная часть

Аттестация аварийно-спасательных формирований является обязательным условием для осуществления основной деятельности спасателей - поддержания постоянной, круглосуточной, боевой готовности на случай чрезвычайной ситуации. Без аттестационного свидетельства любая деятельность, связанная с выполнением АСР, влечет за собой административную и уголовную ответственность. Однако, в первую очередь, пренебрежение требованиями чревато травмами и гибелью для самих спасателей. На законодательном уровне аттестационные мероприятия в отношении АСФ, АСС, НАСФ и спасателей регулируются особым положением, в котором описана процедура испытаний, список документов, срок предоставления аттестационного свидетельства в случае положительного решения.

Цель проведения аттестации в том, чтобы определить общую готовность профессиональной, нештатной или общественной аварийно-спасательной службы к выполнению своих непосредственных обязанностей. Выделяют несколько видов аттестации, которые отличаются в зависимости от типа оценки: первичная, периодическая, внеочередная.

К основным задачам аттестации относится проверка степени готовности аварийно-спасательных формирований к выполнению аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях, проверка уровня знаний, профессиональной выучки, первоначальной противопожарной и медицинской подготовки, физической, психологической, моральной готовности и состояния здоровья спасателей, проверка оснащенности техникой, имуществом и снаряжением аттестуемых для решения ими задач по предназначению.

Аттестацию проходят все подразделения аварийно-спасательных служб и спасательные формирования, работающие на постоянной основе, общественные и нештатные структуры, образовательные учреждения, которые осуществляют подготовку спасателей, их переподготовку, тестирование и повышение квалификации. Для проведения аттестационных мероприятий на федеральном или региональном уровне, а также на определенной территории создаются профильные комиссии.

Службы, формирования и спасатели подлежат следующим видам аттестационных мероприятий [1]:

1. Первичной аттестации. Проводится для вновь создаваемых структур и для граждан, которые приняли решение стать профессиональными или внештатными спасателями для утверждения их в должности.
2. Периодической аттестации. По действующему положению аттестация проводится для повышения классности специалистов и по истечении сроков мероприятий (не реже одного раза в три года).
3. Внеочередной аттестации. Производится при изменении видов обязанностей, реформировании аварийно-спасательных структур и после выявления в ходе проверок нарушений и ошибок среди профессиональных и штатных спасателей.

По официально действующему положению аттестационные мероприятия производятся в плановом порядке по заранее разработанному и утвержденному графику. Например, периодическая аттестация проводится не реже одного раза в три года. В результате проведенных мероприятий составляются официальные акты, которые подписывают все члены действующей комиссии.

Процедура аттестации АСФ и АСС самая долгая, сложная и дорогостоящая. Это объясняется тем, что профессиональные службы имеют право самостоятельного заключения договоров и принятия решений в процессе своей работы. В 2017 году, после серии чрезвычайных ситуаций, прокатившихся по всей стране, были существенно ужесточены требования, предъявляемые при приведении аттестации. Многие действующие формирования были подвергнуты внеочередным проверкам, по результатам которых у более половины из них аттестация была приостановлена [1]. Также были отменены требования по видам работ и на сегодняшний день, получить свидетельство можно на следующие виды работ:

- поисково-спасательные работы (ранее этот пункт имел градацию более чем на 20 видов работ);
- газоспасательные работы (теперь необходимо обращаться в ту комиссию, которая уполномочена на проведение аттестации в определенных отраслях промышленности, при этом определить точно отрасль не представляется возможным, что делает получение данного вида работ практически невозможным);
- горноспасательные работы (теперь необходимо обращаться в ту комиссию, которая уполномочена на проведение аттестации в тех отраслях промышленности, на которые получено разрешение в органах исполнительной власти);
- аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров (теперь получить аттестацию могут только те формирования, которые имеют лицензию на тушение пожаров, выданную МЧС России);
- работы, связанные с ликвидацией разливов нефти (предприятия, с которыми заключен договор, комиссия может отнести как одной, так и к другой отрасли промышленности, при этом должна быть точно определена отрасль промышленности, что сделать практически невозможно);
- работы, связанные с ликвидацией санитарных последствий (про этот вид работ можно так же забыть, так как ни одна организация не в силах выполнить аттестационные требования);

Для проведения аттестационного мероприятия формируется Межведомственная комиссия, которая может включать в себя представителей исполнительной власти региона, субъекта, органа исполнительной власти или уполномоченных организаций. Аттестация происходит по утвержденным спискам, подготовленным на следующий год. После того, как комиссия проведет проверку в месте дислокации и ознакомится с представленными материалами, учредителям и руководителю будет

предъявлен для ознакомления аттестационный акт. Данный документ содержит заключение аттестационной комиссии относительно возможностей службы (формирования) по выполнению возложенных функций. Результат вносят в протокол комиссии, в котором фиксируются итоги аттестационной проверки, решение принимается в ходе открытого голосования путем подсчета голосов. В обязанности комиссии по аттестации входит информирование руководителя и учредителей службы (формирования) об итогах проверки. Надзорные органы и руководство обслуживаемого объекта так же должны быть поставлены в известность о результате пройденного испытания.

Приобрести статус спасателя может гражданское лицо, прошедшее аттестационную комиссию и получившее одобрение. К гражданам, желающим стать спасателями, предъявляются определенные требования. Прежде всего, это соответствие медицинским параметрам для выполнения аварийно-спасательных работ, в том числе, выполнение установленных физических нормативов. Также, следует предоставить свидетельство о прохождении курсов подготовки спасателей. Все перечисленные документы необходимо приложить к заявлению, направленному в адрес аттестационной комиссии. Заявление без указания личных данных (ФИО, адрес, контактный телефон, копия удостоверения личности) не принимается. Сроки рассмотрения заявки от физического лица составляют не более 45 рабочих дней. В течение указанного времени комиссия должна изучить документы и принять решение о выдаче свидетельства на все заявленные аварийно-спасательные работы (либо на один или несколько видов работ) или отказать в аттестации. Основанием для отказа могут стать неточные (недостоверные) сведения, указанные в заявлении, неполный пакет документов или несоответствие заявителя требованиям и нормам, предъявляемым к спасателям.

Все аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования подлежат аттестации в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации. Для аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, пожарно-спасательных частей, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя на право ведения аварийно-спасательных работ в области действует аттестационная комиссия Кемеровской области. На заседаниях аттестационной комиссии Кемеровской области утверждаются акты аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, пожарно-спасательных частей, протоколы аттестации спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя, на территории Кемеровской области.

Спасание людей попавших в беду - дело ответственное и подразумевает серьезную подготовку специалистов. Основы первой помощи, тактико-специальная подготовка, работа с аварийно-спасательным инструментом и техникой, физическая подготовка - все это должен знать настоящий спасатель.

Заключение

В соответствии с официально разработанными и принятыми положениями аттестация спасателей, которые привлекаются к ликвидации катастроф, аварий, чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, в МБУ "Кемеровская служба спасения" проводится с определенной периодичностью. Главная цель аттестационных мероприятий в МБУ "Кемеровская служба спасения" состоит в определении готовности спасателей, соответствии их профессионального уровня современным требованиям и стандартам аварийно-спасательных работ.

Список используемых источников:

1. Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2011 г. № 1091 "О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя"
2. Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" (ред. от 18.07.2017)
3. МЧС России. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - <http://www.mchs.gov.ru/>

ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЖАРОТУШЕНИИ

*А.В. Дударев, студент группы 3-17Г51, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: На основании использованных источников проведен анализ влияния применения беспилотных летательных аппаратов в сфере обслуживания лесного хозяйства Российской Федера-

ции, а так же управления силами выделяемых для ликвидации лесных пожаров, мониторинга труднодоступных мест, скрытых источников возгорания.

Ключевые слова: лесные пожары, мониторинг, беспилотные летательные аппараты, разведка.
Введение

Россия имеет самые большие лесные массивы, необходимость которых требует своевременных и не отложных действий по организации охраны и защите лесных угодий, контроль которых невыполним без применения средств беспилотной авиации. Больше 20 лет федеральный орган управления лесным хозяйством ежегодно использует больше 600 самолетов (суммарное количество часов применения авиации превышало более 150 тыс. ч). Опираясь на выше изложенное, понятно, что лесное хозяйство явилось самым большим в стране государственным заказчиком авиационных услуг.

Основные типы беспилотных летательных аппаратов (далее - БЛА), применяемых в России: Орлан-10, Леер-3, Тахион, Эллерон, Застава, Гранат.

Самым актуальным комплексом является самолет, изготовленный в городе Санкт-Петербург. Комплекс СБЛА Орлан-10 предназначен для мониторинга подстилающей поверхности в режиме реального времени и передачи цифрового сигнала на комплекс приема и обработки сигналов и данных.

Характеристики Орлан-10: максимальная масса взлета 14 кг., продолжительность полета до 15 часов, скорость полета от 50 км/ч до 150 км/ч., температура применения комплекса -30 +40°C, способ посадки на парашюте, дистанция полетов от 120 км при дистанционном управлении и до 600 км для автономного режима полета, тип топлива АИ-95.

К основным мероприятиям по лесному контролю с помощью БЛА относится: авиационная охрана (мониторинг) подстилающей поверхности от лесных возгораний и как следствие пожаров, тушение лесных массивов с использованием авиации; аэросев леса; лесопатологическое обследование; цифровая съемка лесных массивов; аэротаксация лесных массивов; фенологические наблюдения; авиационно-химические мероприятия по борьбе с вредителями лесов, нежелательной древесно-кустарниковой растительностью; авиаобслуживание лесной промышленности, лесозаготовок и лесосплава.

Основная часть

Применение БЛА для решения поставленных задач охраны лесных массивов происходит при хороших условиях погоды на высоте от 600м до 800 м. В качестве навигационных карт применяют топографические карты масштаба 1:100000 - 1:200000. В момент выполнения полетного задания по мониторингу локальной территории, оператор полезной нагрузки, выполняет мониторинг авиасъемки, получаемого с БЛА в онлайн режиме, производит мониторинг за образованием дымовых сгустков а оператор управления в тот момент производит контроль параметров полета.

Самыми важными параметрами полета в БПЛА является: высота полета, скорость полета, состояние связи с бортом, температура двигателя, скорость ветра, температура окружающей среды, уровень топлива, время нахождения борта в полете.

Видеокамера БПЛА установлена в нижней части борта, таким образом достигается максимальный обзор мониторинга подстилающей поверхности, что в свою очередь обеспечивает максимальный обзор подстилающей поверхности. В момент обнаружения дымовых скоплений, оператор управления переводит БПЛА в ручной или полуавтоматический режим полета, производит корректировку полетного задания и отправляет БПЛА к дымовой точке.

Во время полета и после набора высоты оператор полезной нагрузки по средствам просмотра видеозаписи, пересылаемого с комплекса в онлайн времени, проводит мониторинг подстилающей поверхности. Видеокамеру БПЛА следует ставить специальным методом, для лучшего обеспечения обзора подстилающей поверхности с неполной видимостью горизонта. По смене цвета и состоянию полога леса и второстепенным аэровизуальным показателям можно также определить состояние участков поражений лесных массивов.

При мониторинге массивов основной упор делается на изменение лесных массивов:

- формирование кучности деревьев;
- изменение цветовой гаммы посадок;
- мониторинг и обнаружение незаконных формирований дорог в лесных массивах;
- мониторинг по состоянию лес добывающих мощностей;
- поляны в лесу.

За каждым лесным пожаром, сформировавшимся на подконтрольной территории, производится мониторинг с воздуха со времени его нахождения и до окончания ликвидации лесного пожара.

Важность мониторинга возгорания формируется на основании поступающих данных, получаемых от органа управления формирования ликвидации лесных пожаров. Мониторинг пожароопасных участков и лесных массивов производится 2-3 раза в сутки.

Общий вид возгорания и пожара производится на высоте мониторинга 600-800 м. При всех осмотрах на электронную топографическую карту наносятся крайние границы возгорания и горения лесов и на границе, которого пишется число мониторинга и объем, что помогает прогнозировать развитие, направление и скорость распространения лесного пожара.

В момент мониторинга активных лесных пожаров оператор полезной нагрузки рассчитывает вероятное направление распространения огня, вероятность возникновения угрозы распространения на постройки жилых поселений экономически важных построек и мест, обнаружение локализованных очагов пожаров, участков, составляющих чрезвычайно опасные и трудно гасимые места, места распространения возгорания через минерализованные полосы, контроль и мониторинг распределения личного состава, а также привлекаемой механизированной специализированной техники, привлекаемых для борьбы с лесными пожарами с целью рационального использования, а так же их размещение на особо важных участках возгорания. Одновременно с поступлением цифровой съемкой с комплекса, органами лесной службы разрабатываются методики действия пожарных расчетов и решаются наиболее самый эффективный способ тушения, тактическая расстановка личного состава и техники в режиме реального времени и при необходимости моментальной коррекции расположения средств пожаротушения. Разрабатываются природные границы для организации остановки огня, новые пути подъезда (подходы) к пламени.

Процесс детального контроля действующего горения лесных массивов (процесс управления и наблюдений за лесопожарными командами) осуществляется на высоты 200-400 м. С данной высоты отлично наблюдаются минерализованные полосы, сформированные лесопожарной техникой.

Если лесопожарная техника снабжена "радиомаяками" из комплекса БЛА, то во время использования комплекса в режиме выполнения полетного задания на экране наземного центра управления будет отображаться местоположение данной техники.

При контроле локализованных возгораний лесных массивов главное внимание оператора полезной нагрузки делается на дымовые точки по периферии пожара (гнущие и дымящиеся пни, стволы деревьев, кучи материалов древесного происхождения), возможность и угроза их с точки зрения вероятности повторного возгорания и расширения очага лесных массивов, на наличие и работу людей, назначенных на точке горения лесных массивов для его контроля горения и полной остановки горения пламени.

Для нахождения труднодоступных очагов возгорания лесных массивов используется многофункциональная цифровая камера оснащённая функцией инфракрасного диапазона съемки. Полеты для нахождения труднодоступных очагов возгорания лесных массивов проходят рано утром или в позднее вечернее время, когда сила солнечного излучения инфракрасных лучей минимальна.

Для своевременного управления личным составом и специальной техники выделенной для сдерживания и ликвидации горения лесных массивов предусмотрена установка двухсторонней радиосвязи между оператором полезной нагрузки комплекса и наземными расчетами привлекаемыми для проведения пожаротушения.

При маневрировании колонны специализированных технических средств к месту лесных пожаров используется комплекс БЛА для разведки возможных дополнительных дорог и мест подъезда, а так же дорог эвакуации в случае усиления и выхода из под контроля горения лесных массивов.

Заключение

В ходе анализа работы можно выделить то, что применение беспилотных летательных аппаратов для обеспечения мониторинга и контроля за состоянием лесных массивов имеет огромное значение для сохранения лесных массивов. Данные технические средства повышают эффективность раннего обнаружения очагов возгорания и способствуют правильному и рациональному принятию решения по ликвидации пожара, контроля за работой личного состава и специальной техники выделяемой для борьбы со стихией и минимизирует ущерб.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 462-ФЗ "О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов"

2. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 13.06.2018) "Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации"
3. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 (ред. от 18.07.2017) "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2009 N 14645)
4. Федеральный закон от 29 декабря 2010 г. N 442-ФЗ "О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ПЛАВУЧИХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ МЕТОДАМИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.А. Туманов^{1,а}, студент магистратуры 1 курса, Д.А. Туманов², ученик 9 класса,
научный руководитель: Туманов А.Ю., доцент, к.т.н.

¹Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,

²Лицей №533 Красногвардейского района Санкт-Петербурга

^аE-mail: Toumanov@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрено моделирование потенциально опасного технического объекта ПАТЭС в Autodesk 3D max. Результатами исследования являются построенная трёхмерная математическая модель виртуального пространства и объектов в ней со всеми категориями и видео-модель техногенной аварии как источника ЧС.

Ключевые слова: трёхмерные модели, ПАТЭС, ЧС, моделирование, безопасность, прогнозирование

Трёхмерные модели наглядно и информативно показывают все особенности строения рассматриваемого объекта, его мельчайшие элементы, которые обычно скрыты от глаз наблюдателя. Это показывает актуальность применения трёхмерной графики в обеспечении безопасности потенциально опасных объектов техносферы.

Цель исследования - получить не только наглядный визуальный образ плавучих атомных теплоэлектростанций (ПАТЭС), но также измеримую информацию о морском атомном судне методами CAD.

Методы CAD (Computer-Aided Design) это точный инструмент и при работе с CAD, нужно предварительно представлять топологию модели. Это алгоритм действий, который образует форму модели [1].

Рассмотрим моделирование такого объекта как ПАТЭС [М2] в Autodesk 3D max. Под моделированием понимается создание трёхмерной математической модели виртуального пространства и объектов в ней.

На рис.1 показана исходная построенная двухмерная модель ПАТЭС.



Рис. 1. Двухмерная модель ПАТЭС

На рис.2 представлены простейшие проекции трёхмерной модели ПАТЭС (вид со дна и с высоты птичьего полета)

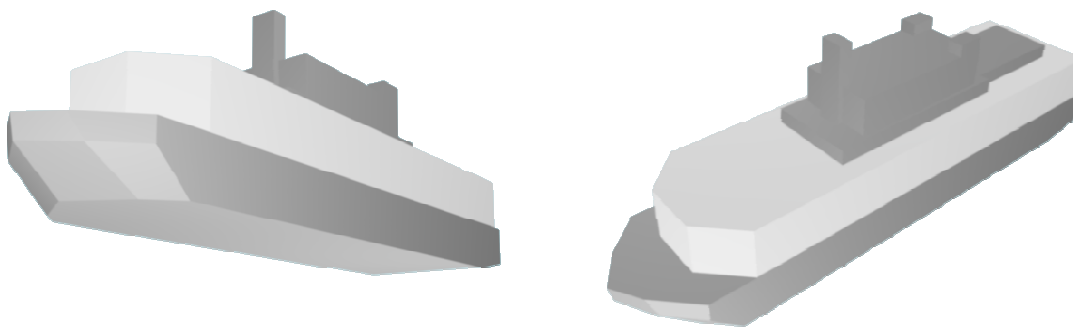


Рис. 2. Трёхмерная модель ПАТЭС (вид со дна и с высоты птичьего полета)

На рис. 3 желтым цветом показана визуализация действия воздушной ударной волны (ВУВ) при взрыве кислородных баллонов на 6 палубе ПАТЭС. Расчеты представлены в [2,3,4].

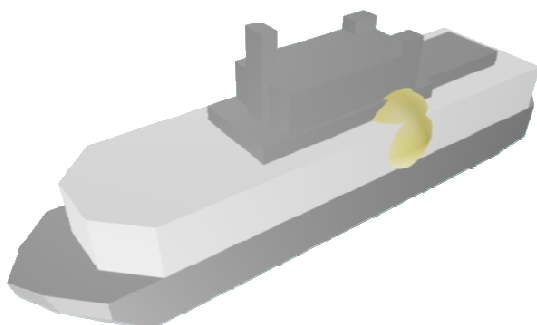


Рис. 3. Трёхмерная модель ПАТЭС: визуализация действия ВУВ при взрыве кислородных баллонов

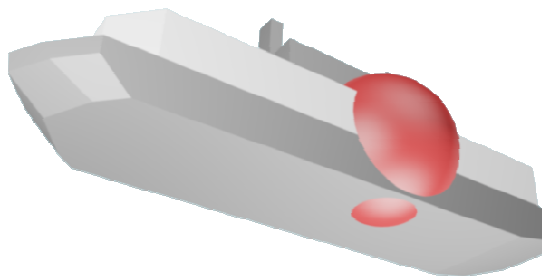


Рис. 4. Трёхмерная модель ПАТЭС: визуализация действия осколков конструкций промышленного оборудования при взрыве кислородных баллонов

На рис. 4 красным цветом представлена визуализация действия осколков конструкций промышленного оборудования при взрыве кислородных баллонов. Расчеты представлены в [2,3,4].

Результатами исследования являются:

- построенная трёхмерная математическая модель виртуального пространства ПАТЭС и объектов в ней со всеми категориями;
- видео-модель техногенной аварии как источника ЧС;
- предварительная оценка опасности поражающих факторов источников ЧС.

Преимущества построенной модели по сравнению с двумерной моделью следующие:

- возможность показывать все особенности строения объекта скрытые от глаз наблюдателя;
- возможность визуализации действия поражающих факторов источников ЧС;
- возможность выбора точки и угла построения проекции;
- возможность создания видео-модели техногенной аварии.

Список используемых источников:

1. Журкин И. Г., Хлебникова Т. А. Цифровое моделирование измерительных трёхмерных видеосцен: монография. - Новосибирск: СГГА, 2012. - 246 с.
2. Туманов А. Ю. Научно-методические основы оценки опасности техногенных аварий на потенциально-опасных объектах: монография / А. Ю. Туманов. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. - 241 с.
3. Tumanov A. Risk Assessment of Accidents During the Transportation of Liquid Radioactive Waste in Multimodal Transport (2019) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 272. № 032078. DOI: 10.1088/1755-1315/272/3/032078.
4. Tumanov, A., Venevsky, S. Elaboration of Theoretical Methods for Assessment of Isolated and Combined Physical Damage Effects of Technogenic Accident while Transporting Radiological Materials by

СКУД ДЛЯ ОБЪЕКТОВ БАНКОВСКОЙ СФЕРЫ

*О.С. Ковалева, студент гр. 3-17Г51,
научный руководитель: Л.Г. Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: olenka-shiryayeva@mail.ru*

Аннотация: Системы контроля и управления доступом в банковской сфере являются важным средством обеспечения безопасности. СКУД позволяют защитить информацию, разграничив виды доступа в разные помещения банка. СКУД включают приборы для идентификации, ограничения доступа, управления и программное обеспечение. Рекомендуется интеграция СКУД с другими системами безопасности.

Ключевые слова: системы контроля и управления доступом, банки.

Системы контроля и управления доступом (СКУД) на объектах банковской сферы предназначены для того, чтобы регулировать и контролировать вход/выход персонала и клиентов банка в его помещения. СКУД служит в качестве вспомогательного средства охраны и обычно интегрируется в системы охранно-пожарной сигнализации и видеонаблюдения объекта.

Как правило, перед СКУД в банках ставятся задачи обеспечения контроля за въездом/выездом автомобилей в том случае, если банк имеет собственный гараж; всеми существующими входами в помещение, на отдельные этажи (если здание банка многоэтажное), в помещения ограниченного доступа.

Здания банков как объекты для установки СКУД обладают определённой спецификой:

- имеются помещения, в которых осуществляются операции с клиентами, куда должен быть обеспечен свободный доступ посетителей;
- существуют помещения для руководства банка, где ограничивается доступ клиентов, а персонал банка передвигается согласно своих прав доступа;
- в наличии помещения режимного типа с доступом персонала согласно приказу.

Следует отметить, что при работе инкассаторской службы в банке современные СКУД могут временно остановить доступ персонала и клиентов в помещения, где находятся инкассаторы.

Независимо от специфических особенностей доступа в помещение банка, СКУД состоит из следующих компонентов:

- идентификационные устройства (биометрические сканеры, чипы, карты доступа и др.);
- устройства, ограничивающие доступ в помещения (турникеты, двери, замки);
- управляющие устройства (контроллеры, серверы);
- программное обеспечение (рис. 1).



Рис. 1. Общая схема СКУД

Однако наличие специфических разноуровневых задач приводит к ряду особенностей. Например, в СКУД используются устройства, которые могут разблокироваться двумя способами: при подаче напряжения и при снятии напряжения.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации при эвакуации работников и клиентов разблокирование дверей осуществляется либо в полуавтоматическом, либо в ручном режиме при использовании аварийных выключателей, а также с автоматизированного рабочего места охраны. Если

в помещении банка пропадает напряжение, СКУД автоматически переключается на резервное питание, обратный переход также осуществляется автоматически.

При проектировании СКУД объекта банковской отрасли руководствуются ГОСТ Р 51241-2008 "Средства и системы контроля и управления доступом" [1]; Р 78.36.005-2011 "Выбор и применение систем контроля и управления доступом" [2]. Согласно нормам, помещения банка делятся на три зоны. Доступ в первую зону ограничивается турникетом, дополнительные средства СКУД не используют, т.к. в первой зоне осуществляется работа с клиентами - физическими и юридическими лицами. Во вторую зону доступ осуществляется с помощью чипов, карт и т.п., иногда с помощью PIN-кода. Третья зона существует только в крупных банках и требует, как правило, биометрической идентификации.

Для выбора конкретной СКУД для банка следует учитывать, во-первых, её функционал, во-вторых, надёжность, а также возможность доработки под конкретные условия. Выбирая организацию для производства работ, обращают внимание на их опыт в данной сфере, анализируют готовые решения, произведённые подрядчиком, возможности сопровождения СКУД при эксплуатации.

Как отмечено рядом авторов [3-4], главная причина отказов СКУД при её эксплуатации - ошибки, допущенные при монтаже оборудования. Согласно теории надёжности, наибольшее число отказов наблюдается в начале эксплуатации, далее система работает довольно устойчиво, в конце эксплуатации число отказов увеличивается (окисляются контакты, выходит из строя электроника, появляются механические поломки деталей из лёгких сплавов и др.), и СКУД заменяют на новую. Это период, как показал опыт эксплуатации, занимает около восьми лет [5]. Для поддержания СКУД в работоспособном состоянии осуществляется её техническое обслуживание, ежемесячно проводится полное тестирование всех компонентов.

Анализируя статьи, посвящённые различным аспектам работы СКУД в банковской сфере [6-7], отметим, что СКУД должна быть надёжной, масштабируемой (т.е. иметь возможности к дальнейшему расширению и реализации других функций), создавать ограничения по доступу (временные и пространственные), контролировать передвижения персонала и клиентов, обеспечивать ведение электронной базы и архива сроком не менее 1 года. Надлежащее техническое состояние СКУД поддерживается за счёт оперативного вывода информации на рабочее место охранника/оператора/администратора. Электропитание СКУД в случае чрезвычайной ситуации обеспечивается за счёт источника бесперебойного питания, рассчитанного не менее чем на 24 ч работы. Для всех источников питания предусматривается заземление.

Прохождение персонала в режимные помещения, которые определяет приказ руководства банка (серверная, центр проведения платежей и т.п.) осуществляется с помощью дополнительных средств контроля доступа. К ним относятся, например, биометрические сканеры, определение сотрудника по фотографии, клавиатуры с персональным PIN-кодом и др.

Рассмотрим некоторые востребованные в реальной практике возможности СКУД [8]. Прохождение персонала и посетителей осуществляется через пост охраны. Здесь сканируется паспорт клиента, передаётся в базу данных, выдаётся электронный пропуск согласно цели визита и статусу клиента. Посетитель проходит через турникет и перемещается далее, используя полученный пропуск. СКУД отслеживает перемещения, контролируя определённые точки, при этом в режиме реального времени формируется отчёт. Для крупных банков востребована функция "Отчет по персоналу/рабочему времени", включающая информацию о времени прихода и ухода сотрудников, опозданиях и т.п.

СКУД может действовать как вспомогательное средство охраны, т.к. в некоторых СКУД реализована функция изображения контролируемых точек доступа (дверей) условными обозначениями, вид которых меняется в зависимости от её состояния (закрыта, открыта, взломана, идёт подбор электронного ключа и т.п.). Эта информация может помочь охране контролировать помещения, что особенно актуально в нерабочее время.

Решение проблемы устройства СКУД, которая была бы одновременно как надёжной, так и не слишком затратной по вложениям актуально практически для всех объектов банковской сферы. В современных условиях постепенно теряют свою значимость вещественные идентификаторы (карты, электронные чипы и т.п.), а также пароли доступа. Это связано с довольно значительными недостатками: всё вышперечисленное можно потерять, забыть, передать другому человеку. Поэтому будущее систем контроля и управления доступом, как показано в работе [3], за использованием биометрических методов идентификации.

Список используемых источников:

1. ГОСТ Р 51241-2008 "Средства и системы контроля и управления доступом" [Электронный ресурс] // Викитека. - https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_27593%E2%80%9488 (дата обращения: 16.02.2020).
2. Р 78.36.005-2011 "Выбор и применение систем контроля и управления доступом". - М.: НИЦ "Охрана", 1999. - 79 с.
3. Максимов, Р.Л. Разработка автоматической СКУД повышенной безопасности на базе типового решения СКУД BIOSMART с использованием автоматного подхода / Р.Л. Максимов, А.Г. Рафиков // Вопросы кибербезопасности. -2015. № 5(13). - С. 73-80.
4. Атаманов, Г.А. О банковской безопасности и безопасности банков / Г.А. Атаманов, Е.Г. Атаманов // Право и безопасность. - 2017. - № 1-2 (44). - С. 79-85.
5. Бужинская, Н.В. Система контроля и управления доступом на базе микроконтроллеров ARDUINO / Н.В. Бужинская, Е.С. Васева, Н.В. Шубина // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. - 2019. - № 46(1). - С. 103-112.
6. Ворона, В.А. Системы контроля и управления доступом / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2010. - 272 с.
7. Волхонский, В.В. Системы контроля и управления доступом.- СПб.: Университет ИТМО, 2015. - 200 с.
8. Бадиков, А.В. Системы контроля и управления доступом / А.В. Бадиков, П.В. Бондарев. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010. - 128 с.
9. ГОСТ Р 54831-2011 Системы контроля и управления доступом. Устройства преграждающие управляемые. Общие технические требования. Методы испытаний. - М. : Стандартинформ, 2012. - 16 с.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

*В.В. Токарев, студент гр. 3-17Г51, научный руководитель: Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:vitalius@mail.ru*

Аннотация: Статья посвящена проблеме пожарной безопасности на спортивных комплексах, актуальность которой возросла в последнее время в связи с ростом популярности занятий физической культурой и спортом среди населения в России и во всём мире. Спортивные комплексы вошли в жизнь современного человека. Обеспечение пожарной безопасности спортивных комплексов представляет важную задачу.

Ключевые слова: спортивные залы, пожарная безопасность, нормативная база.

В настоящее время резко возросла среди населения популярность фитнес-центров, спортивных и тренажерных залов. Все эти заведения должны системы противопожарной защиты, регламентируемые ФЗ-69 [1] и ФЗ-123 [2]. Согласно Постановлению Правительства РФ от 25 марта 2015 года N 272 [3] спортивные залы, в которых может находиться одновременно более 50 человек, относят к местам массового пребывания людей, что определяет меры пожарной безопасности.

По статистическим данным за 2019 г., основная причина пожаров во всех зданиях и сооружениях, в т.ч. и в спортивных залах, - неосторожное обращение с огнем (47000 случаев) [4]. Ещё на этапе проектирования спортивного зала добиваются, чтобы планировка всех помещений была проведена согласно строительным нормам, при этом применяемые отделочные материалы не должны быть огнеопасными, как регламентирует СНиП 21-01-97 [5].

В целях обеспечения пожарной безопасности в первую очередь руководителем назначается сотрудник, ответственный за пожарную безопасность. Если спортивный зал небольшой, руководитель может сам выполнять обязанности отслеживания соблюдения правил пожарной безопасности. Ответственный сотрудник (руководитель) проходит курс пожарно-технического минимума. Сотрудники, принятые на работу, обязаны пройти инструктаж по пожарной безопасности. Персонал должен знать, где расположены средства пожаротушения, уметь использовать их для тушения возникшего пожара. Работники должны уметь оказывать помощь посетителям спортивного зала при эвакуации. Далее инструктажи проводятся с периодичностью 1 раз в полгода. В случае изменения должностных обязанностей работники проходят внеплановый инструктаж. Даты фиксируются в журнале проведения инструктажей.

Эвакуационные пути должны быть свободны и не заставлены спортивными снарядами. К эвакуационным выходам также должен быть свободный доступ, двери снабжаются легко открывающимися наружу замками. К выходу должны вести указатели - стрелки, указывающие направление прохода, над выходом размещается соответствующее табло - "Выход". На отдельных табличках размещают телефоны экстренных служб. Первичные средства пожаротушения - огнетушители располагают на расстоянии от отопительных и нагревательных приборов так, чтобы ими было легко пользоваться: либо на полу в держателях, либо в специальных пожарных шкафах. Можно также закрепить огнетушители на стенах не выше чем 1,5 м от уровня пола.

В июне 2018 г. в Челябинской области [6] при проверке органами МЧС РФ помещения фитнес-клуба было обнаружено, что эвакуационный выход находится в ненадлежащем состоянии, т.е. заставлен коробками из-под оборудования, завален ненужными деревянными полками, что затрудняет эвакуацию в случае возможного пожара, а также значительно увеличивает пожарную нагрузку помещения. Кроме того, дверь открывается внутрь помещения. Тамбур эвакуационного выхода не оснащён пожарной сигнализацией, не имеется источника наружного противопожарного водоснабжения. Помещение сауны фитнес-клуба не снабжено противопожарными перегородками, огнестойкими дверями. В результате проверки и дальнейшего обращения в суд деятельность клуба приостановлена принятия необходимых мер пожарной безопасности.

При проверках, осуществляемых сотрудниками Госпожнадзора МЧС РФ, на объекте проверки должны иметься:

- приказ о назначении сотрудника, отвечающего за пожарную безопасность объекта (согласно требованиям Правил противопожарного режима в РФ [7]);
- приказ о проведении противопожарного инструктажа (согласно НПБ [8]);
- тексты инструкций по пожарной безопасности (в соответствии с Правилами противопожарного режима);
- программы инструктажей для персонала по пожарной безопасности, планы-графики проведения среди сотрудников, журналы инструктажей (в соответствии с [8]);
- памятки по применению огнетушителей, огнетушители необходимого типа в наличии (согласно Правилам противопожарного режима);
- таблички, указывающие ответственных за пожарную безопасность в каждом помещении, категорию помещения (согласно Правилам противопожарного режима);
- материалы предыдущих проверок (согласно Правилам противопожарного режима).

Главным обсуждаемым вопросом в сфере пожарной безопасности в спортивных залах является наличие автоматических систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) при пожаре, а также автоматических систем пожаротушения. Необходимо учесть размеры помещений, проходимость спортивного зала. НПБ 110-03 [9] не даёт чёткого представления о их типах, однозначно указывая только на необходимость иметь первичные средства пожаротушения (огнетушители - 2 и более шт., пожарный щит с пожарным инвентарём) и установку СОУЭ, тип которой зависит от количества помещений и посетителей. В любом случае, владелец зала может получить консультацию в местных органах Госпожнадзора МЧС РФ или нанять организацию, имеющую положительный опыт проектирования систем противопожарной защиты в аналогичных помещениях. В настоящее время для спортивных залов можно использовать ППБ 0-148-87 [10], определяющие требования пожарной безопасности для спортивных сооружений независимо от их ведомственной принадлежности. Согласно этому документу, в спортивных залах не допускается складировать горючие материалы. Хранить спортивный инвентарь, содержащий поролон или другие горючие вещества, необходимо в отдельных помещениях, за противопожарными перегородками. Если в зале есть ямы для прыжков, заполненные мягкими полимерными горючими материалами, их нужно закрыть брезентом, как и штабелированные поролоновые маты.

Следует отметить, что полную ответственность за обеспечение пожарной безопасности на объекте несёт его руководитель, им же осуществляется контроль соблюдения противопожарного режима. В соответствии с [1], ответственными за несоблюдение пожарной безопасности признаются руководители и лица, отвечающие за пожарную безопасность, которые в соответствии с действующим законодательством привлекаются к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности.

Таким образом, несерьёзное отношение руководства спортивных комплексов к обеспечению мер противопожарной защиты вверенных им объектов может привести к негативным последствиям, людским потерям, значительному материальному ущербу.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 27.12.2019) "О пожарной безопасности" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9028718>. Дата обращения: 18.02.2020.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2019) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>. Дата обращения: 22.02.2020.
3. Постановление Правительства РФ от 25 марта 2015 года N 272 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов, подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420264843>. Дата обращения: 21.02.2020.
4. Итоги деятельности МЧС России. 2019 г. [Электронный ресурс] / Официальный сайт МЧС России. - Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii>. Дата обращения: 20.02.2020.
5. СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>. Дата обращения: 20.02.2020.
6. Власова, А.В. Копейский фитнес-клуб закрыли за нарушение правил пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Полит74, 2018. - Режим доступа: https://polit74.ru/chelovek-izakop/kopeyskiy_fitnes_klub_zakryli_za_narushenie_pravil_pozharnoy_bezopasnosti/. Дата обращения: 21.02.2020.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года N 390 "О противопожарном режиме" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>. Дата обращения: 21.02.2020.
8. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. N 645 "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" [Электронный ресурс] / Система ГАРАНТ. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/192618/#ixzz6Empg1No7>. Дата обращения: 21.02.2020.
9. Приказ МЧС РФ от 18 июня 2003 года N 315 "Об утверждении норм пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" (НПБ 110-03)" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901866575>. Дата обращения: 20.02.2020.
10. НПБ 0-48-187 "Правила пожарной безопасности для спортивных сооружений" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200068981>. Дата обращения: 20.02.2020.
11. Еремина, Т.Ю. Пожарная безопасность спортивных сооружений: российские и международные нормы проектирования, инновационные решения в области пожарной безопасности / Т.Ю. Еремина, И.В. Трегубова, Н.В. Тихонова // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - № 3. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-bezopasnost-sportivnyh-sooruzheniy-rossiyskie-i-mezhdunarodnye-normy-proektirovaniya-innovatsionnye-resheniya-v-oblasti>. Дата обращения: 23.02.2020.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

*А.К. Аитова, студент гр. 3-17Г51, научный руководитель: Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: lar-dem@mail.ru*

Аннотация: статья посвящена проблеме пожарной безопасности на предприятиях общественного питания, характерной как для России, так и имеющей общемировое значение. В современных условиях рестораны и кафе стали неотъемлемой частью жизни человека. В силу своих специфиче-

ских особенностей эти заведения имеют большую пожарную опасность, имея на относительно малой площади высокую пожарную нагрузку.

Ключевые слова: предприятия общественного питания, кафе, нормативная документация, пожарная безопасность.

Согласно ГОСТ 30389-2013 "Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования" [1] определён ряд типов предприятий общественного питания: рестораны, кафе, бары, столовые, предприятия быстрого обслуживания, кафетерии, кулинарии, буфеты. Кафе - это предприятие, которое предоставляет для потребителей ряд услуг, касающихся организации их досуга и питания (возможно только питание). В отличие от ресторанов в кафе более ограничен ассортимент выпускаемой продукции, а также предоставляемых услуг. В кафе реализуются фирменные блюда, покупные товары, кондитерские изделия, хлебобулочная продукция, алкогольные и безалкогольные напитки. По характеру своей деятельности кафе относится к предприятиям, которые организуют производство и реализацию потребителям на месте продукции общественного питания. Кроме того, как правило, производится реализация продукции на вынос, иногда с доставкой потребителю, а также всё большую популярность приобретает кейтеринг - выездное обслуживание клиентов. По мобильности кафе - стационарное предприятие.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25 марта 2015 года N 272 [2] кафе относятся к местам массового пребывания людей, если в них условиях может в одно и то же время присутствовать не менее 50 человек. Владелец кафе несёт ответственность за безопасность жизни и здоровья работников и посетителей. Небрежность в соблюдении правил пожарной безопасности на предприятии общественного питания может привести к негативным последствиям. На многих предприятиях общественного питания осуществляется приготовление блюд на открытом огне или в дровяных печах. Попав в систему вентиляции, зачастую загрязнённую отложениями жира, огонь распространяется по помещению. Звуки музыки, вспышки света, чад не всегда дают возможность работникам оперативно отреагировать на возникновение пожара. Посетители часто ведут себя не вполне адекватно, например, курят в непригодных для этого местах, не соблюдая противопожарный режим.

Согласно статистическим данным за 2018 г. [3], в РФ произошло 131840 пожаров, что составило минус 0,8 % к предыдущему году. При этом нанесён прямой материальный ущерб 15517156 тыс. руб., т.е. на 12,7 % больше, чем в 2017 г. Основными причинами пожаров, произошедших на городских территориях в 2018 г., являются: неосторожное обращение с огнем (24674 случая); нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (22892 случая).

Нормативная база в области пожарной безопасности закладывается ФЗ-123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [4], в ст. 5 которого указано, что все объекты защиты должны иметь систему обеспечения пожарной безопасности для того, чтобы предотвратить возгорание, обеспечить безопасность людей во время пожара и защитить их имущество. В систему входят пожарная сигнализация, система оповещения, средства пожаротушения, наличие планов эвакуации, аварийных выходов и др. Рассматривая предприятие общественного питания как объект защиты от пожарной опасности, необходимо обратиться к СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" [5]. Согласно этому документу, здания, в которых расположены предприятия общественного питания, можно отнести к зданиям общественного или административно-бытового назначения, для которых допускается оснащение автоматической пожарной сигнализацией при площади здания не более 800 или 1200 м² соответственно. Поэтому далеко не во всех ресторанах и кафе имеются автоматические системы пожаротушения. Статистические данные по пожарам в заведениях общественного питания [6] выявляют следующие причины возгораний на предприятиях общественного питания:

- ошибки при эксплуатации технологического оборудования;
- неосторожность с огнём при курении, зажигании фейерверков и т.п.;
- короткие замыкания;
- проведение фэйер-шоу в помещениях с легковоспламеняющимися предметами интерьера.

Аналогичные проблемы характерны и для ресторанов за рубежом. По данным [6], ежегодно рестораны США теряют в среднем около 200 млн. долларов по причине возгораний жира на кухонных плитах, утечках газа и коротких замыканиях электропроводки. Национальная ассоциация пожарной безопасности приводит следующие данные за период 2012-2016 гг.: 8240 пожаров в кафе

и ресторанах, от которых погибло 12 человек, травмировано 115 человек [6]. В 2017 г. пища и упаковочные материалы являлись причинами 43 % пожаров.

Кроме вышеперечисленных, при обеспечении пожарной безопасности на предприятиях общественного питания руководствуются требованиями:

- СП 118.13330.2012 - к размерам и расположению помещений, этажности, микроклимату, времени эвакуации и др.;
- СНиП 21-01-97 - к строительным материалам и конструкциям, эвакуационным выходам, путям и др.;
- СП 12.13130.2009 - к порядку определения категории по взрывопожарной опасности зданий и помещений;
- СП 7.13130.2013 - к устройству систем противодымной защиты на предприятиях общественного питания;
- СП 31.13330.2012, СП 10.13130.2009 - к монтажу наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;
- СП 1.13130.2009 - к эвакуационным путям и выходам;
- СП 3.13130.2009 - к установке систем оповещения и управления эвакуацией работников и посетителей при пожаре.

В свете перечисленных документов подытожим требования противопожарной безопасности к предприятиям общественного питания:

- пожарная сигнализация, отвечающая современным требованиям;
- современные огнетушители;
- категорирование помещений, зонирование по ПУЭ, разработка схем эвакуации;
- наличие световых указателей, голосового оповещения;
- устройство путей эвакуации;
- противодымная вентиляция;
- проведение инструктажей по пожарной безопасности;
- назначение приказом руководителя работника, который отвечает за пожарную безопасность на предприятии;
- наличие журнала, в котором регистрируется состояние средств пожаротушения [7-8].

При выполнении этих условий представители МЧС РФ выдают разрешение на осуществление деятельности в заведении общественного питания, т.е. о соответствии противопожарным нормам. Таким образом, для обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания руководителю следует осуществить немалые финансовые вложения и приложить значительные усилия по поддержанию производственной дисциплины.

Список используемых источников:

1. ГОСТ 30389-2013 "Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107325>. Дата обращения: 20.02.2020.
2. Постановление Правительства РФ от 25 марта 2015 года N 272 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов (территорий) (с изменениями на 19 января 2018 года)" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420264843>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Статистика пожаров за 2018 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2018 году. - М.: ВНИИПО, 2019. - 125 с.
4. ФЗ-123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>. Дата обращения: 22.02.2020.
5. СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148>. Дата обращения: 22.02.2020.
6. Brett S. Why More Than 8,000 Restaurants Catch Fire Every Year [Электронный ресурс] / Eater, Sep 6, 2018. - <https://www.eater.com/2018/9/6/17820606/restaurant-fires-safety-causes-prevention>. Дата обращения: 20.02.2020.

7. Иванов, П.В. Пожарная безопасность предприятий общепита [Электронный ресурс] // Системы безопасности. - 2018. - № 5. - Режим доступа: <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/pojarnaya-bezopasnost-predpriyatii-obshepita>. Дата обращения: 20.02.2020.
8. Соболева, Д.А. Обеспечение требований пожарной безопасности на предприятии общественного питания /Д.А. Соболева, О.В. Горбунова // Вестник государственного Ангарского технического университета. - 2017. - № 11. - С. 232-235.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО РИСКА

*И.К. Куюмджиев, К.К. Семерикова, студенты гр. 17Г71,
научный руководитель: Мальчик А.Г., доцент, к.т.н.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: kristinaa.semerikova@mail.ru*

Аннотация: Статья посвящена ионизирующему излучению. В данной статье рассмотрены основные сведения, которые помогут свести к минимуму радиационный риск. Так как радиационный риск для здоровья персонала, характеризуется вероятностью возникновения нарушений здоровья самого работника или его потомства, вызванного облучением. Предложены способы снижения радиационных рисков. На сегодняшний день главные пути снижения радиационных рисков это применение уже разработанных средств защиты и постоянный мониторинг окружающей нас обстановки.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, радиационный риск, гамма-излучение.

Разумный подход и знание некоторой базовой информации могут значительно снизить риски радиационного облучения для большинства людей. В статье рассмотрены основные сведения, которые помогут свести к минимуму радиационный риск.

Люди не могут чувствовать ионизирующее излучение. Когда мы проводим на солнце слишком долго, наше тело обычно говорит нам, что пришло время чтобы попасть в тень. Ионизирующее излучение такого ощущения не вызывает. Мы не можем видеть, слышать или чувствовать ионизирующее излучение при нормальных обстоятельствах, если у нас нет радиационного детектора, чтобы помочь нам.

Не всё излучение имеет одинаковую природу. Солнечный свет и свет от других звезд, так же как и огни в вашем доме, являются электромагнитным излучением. Как и излучение от микроволновой печи. Эта статья посвящена ионизирующему излучению и способам снижения радиационного риска. Хотя существует риск воздействия солнечного света и микроволнового излучения, этот риск связан с другим типом воздействия, нежели риск, создаваемый ионизирующим излучением.[1,2]

Ионизирующее излучение распространяется волнами. Одной из форм ионизирующего излучения электромагнитное, гамма-излучение, оно имеет такую же природу, как видимый свет от звезд, но длина волны короче, вследствие чего проникающая способность такого излучения выше. Оно обладает достаточной энергией, чтобы воздействовать на атомы, молекулы и ДНК, а также может создавать свободные радикалы в организме человека.

Гамма-излучение и рентгеновские лучи имеют схожие характеристики. И первое, и второе имеют электромагнитную природу длины волн короче, чем длины волн видимого спектра света, а также проникающая способность высока. Гамма-лучи возникают при высвобождении энергии нестабильными радиоактивными металлами при изменении состояния и химического состава. Рентгеновские лучи создаются людьми (обычно намеренно) в электрическом механическом процессе, как правило, в медицинских или промышленных целях. Как правило, люди стремятся снизить воздействие гамма- и других форм ионизирующего излучения на человека настолько, насколько это возможно.

Ионизирующее излучение также приходит в виде заряженных частиц, альфа- и бета-. Альфа-частица имеет положительный заряд, а бета-частицы отрицательно заряжены. Альфа-частица фактически состоит из двух крупных положительно заряженных частиц, протонов, соединенных с 2 нейтронами без электрического заряда. Бета-частицы являются тем, что мы называем орбитальными электронами, которые заряжены отрицательно.

Для целей радиационной защиты основное внимание уделяется альфа-и бета-частицам. Альфа-частицы имеют большую массу, которая сопровождается положительным электрическим зарядом. Они считаются потенциально в 20 раз более биологически вредными, чем гамма-частицы и бе-

та-излучение, если попадают в организм. С другой стороны, альфа-частицы не являются большой опасностью для здоровья вне организма. Они не могут проникнуть в нашу кожу или даже преодолеть лист бумаги. Бета-частицы гораздо меньше альфа-частиц и имеют отрицательный электрический заряд. По существу, это электроны, которые обычно вращаются вокруг ядра атома, но иногда высвобождаются в процессе радиоактивного распада. Низкоэнергетическое бета-излучение не может легко проникнуть в материю. С другой стороны, некоторые бета-излучения обладают довольно большой проникающей способностью. Как правило, ограничение воздействия альфа- и бета-излучения является важным аспектом обеспечения безопасности.

Бета-излучение часто игнорируется в дозиметрии. Риск от бета-излучения является относительным в зависимости от энергии частицы и от того, действует ли оно внутри организма, или снаружи. Некоторые радионуклиды, такие как стронций 90, могут накапливаться в костях и создавать повышенный риск для здоровья.

Также, мы не должны забывать о нейтронах. Особенно это важно при работах вблизи ядерных реакторов. Они не имеют электрического заряда, как альфа и бета-частицы, но они имеют массу и могут вызвать биологические эффекты.

Способы снижения радиационных рисков

Если вы работаете с радиоактивными материалами - необходимо иметь при себе радиационный детектор, дозиметр. Причин возникновения радиационной опасности огромное множество, одним из факторов является человеческий, несоблюдение технологического процесса, например, экранирование вокруг источников излучения не было вовремя обслужено. Избежать серьезных последствий таких ошибок может помочь своевременное их выявление. Оборудование может быть непреднамеренно запущено. Какие-то нарушения могут быть упущены из виду. Поэтому важно чтобы каждый работник на регулярной основе проверял свое рабочее место на предмет нарушений, а также четко знал принципы работы установок и аппаратов, с которыми он работает. Хотя дозиметры показывают, только приобретенную дозу радиации, это может быть полезно для соблюдения нормативных требований и ограничения деятельности работника, с целью предотвращения превышения установленных нормами уровней. [3,4]

Защита временем, защита расстоянием и использование защитных средств - основные принципы снижения любых производственных рисков, в том числе это относится и к радиационным. Размещение опасных объектов на достаточном расстоянии от мест пребывания людей и применение экранирования между источником излучения и работниками является одним из самых эффективных способов снижения радиационных рисков. Сокращение времени пребывания работников в зоне воздействия излучения - это другой способ. Использование средств индивидуальной защиты, таких как: респираторы или маски для лица, защитные перчатки и костюмы. Применение специальных методов хранения и транспортировки опасных веществ.

Чтобы исключить радиационные риски необходимо учесть все источники радиационного воздействия. Мы все подвергаемся воздействию радиации каждый день от природных источников, космического пространства, радиационного фона земли, радонного газа на предприятиях. Также существует большое количество косвенных источников, которые действуют на людей, проходящих медицинские процедуры, такие как рентген. Всё это необходимо учитывать.

Снижение риска, как правило, необходимый процесс для большинства потенциальных опасностей. Это то, что мы делаем каждый день, независимо от того, осознаем мы это или нет. Когда мы выезжаем на машине из переулка на главную дорогу наши глаза, уши и мозг находятся в режиме повышенной напряженности. Мы ощущаем, наблюдаем, слушаем, просчитываем скорость встречных транспортных средств, выносим суждения о том, когда безопасно действовать и насколько быстро или медленно это делать. Тем что касается радиации мы ограничены в том, что мы можем увидеть, поэтому нам нужны инструменты, знания и специальные методы для осуществления контроля. [5]

Знание и инструменты могут стать основой для ориентирования в невидимом мире ионизирующего излучения. Хороший радиационный детектор поможет узнать, где уровень излучения превышает допустимый, а где нет. Применение дозиметров людьми в повседневной жизни может помочь обнаружить, что мы окружены естественным излучением все время. Будь то излучение из космоса, или естественное излучение почвы под нашими ногами, всегда какой-то уровень окружает нас в нашей жизни, и непременно действует на нас. Мы ничего не можем с этим поделать. То, что мы можем и должны сделать, это ограничить дополнительные и ненужные воздействия, которые можно предотвратить. Применение уже

разработанных средств защиты от радиационного излучения, постоянный мониторинг окружающей нас обстановки - вот главные пути снижения радиационных рисков на сегодняшний день.

Список используемых источников:

1. Адамов Е.О., Джалавян А.В., Лопаткин А.В., Молоканов Н.А., Муравьев Е.В., Орлов В.В., Калякин С.Г., Рачков В.И., Троянов В.М., Авронин Е.Н., Иванов В.Б., Алексахин Р.М. Концептуальные положения стратегии развития ядерной энергетики России в перспективе до 2100 г. //Атомная энергия. 2012. Т. 112, вып. 6. С. 319-330.
2. Адамов Е.О., Ганев И.Х. Экологически безупречная ядерная энергетика. М.: НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала, 2007. 145 с.
3. Иванов В.К., Чекин С.Ю., Меняйло А.Н., Максютков М.А., Туманов К.А., Кашеева П.В., Ловачев С.С., Лопаткин А.В. Уровни радиологической защиты населения при реализации принципа радиационной эквивалентности: риск-ориентированный подход //Радиация и риск. 2018. Т. 27, № 3. С. 9-23.
4. Иванов В.К. Радиологическая защита персонала: риск-ориентированный подход. М.: Общественный совет Госкорпорации "Росатом", 2018. 16 с.
5. Меняйло А.Н., Чекин С.Ю., Кашеев В.В., Максютков М.А., Корело А.М., Туманов К.А., Пряхин Е.А., Ловачев С.С., Карпенко С.В., Кашеева П.В., Иванов В.К. Пожизненный радиационный риск в результате внешнего и внутреннего облучения: метод оценки //Радиация и риск. 2018. Т. 27, № 1. С. 8-21.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ТРАНСПОРТЕ

*Т.А. Веремей, студентка группы 17Г71, научный руководитель: Родионов П.В.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: vereme.tana@yandex.ru*

Аннотация: В статье проанализированы основные виды чрезвычайных ситуаций на транспорте, их причины и последствия. Рассмотрены организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях на различных видах транспорта.

Ключевые слова: аварийно-спасательные и другие неотложные работы, чрезвычайная ситуация, транспорт, аварийно-спасательные работы.

Основная часть

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСНДР) - это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, локализации чрезвычайных ситуаций и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов Аварии бывают на железнодорожном, автомобильном, водном и воздушном транспорте.

АСНДР на автотранспорте могут быть различными по своему характеру. Одно из лидирующих мест занимают аварии при перевозке опасного груза. Иногда чрезвычайная ситуация на транспорте может возникнуть даже если не осуществлялась перевозка опасных и горючих грузов. Устранение ЧС должно проводиться очень быстро и оперативно, иначе огонь остановить невозможно. Участниками дорожно-транспортных происшествий могут быть водители, пассажиры, пешеходы и случайные прохожие.

При ДТП выполняются следующие аварийно-спасательные работы [2]:

- спасение пострадавших при наездах, опрокидываниях и столкновениях автомобилей;
- спасение при попадании автомобилей в водоемы или при падении с высоких склонов;
- спасение пострадавших в ДТП при перевозке опасных грузов;
- тушение пожара, возникшего в результате ДТП;
- извлечение пострадавших из салона машины с применением специального оборудования;
- предоставление первой доврачебной помощи;
- эвакуацию пострадавших с места ДТП.

Порядок проведения аварийно-спасательных мероприятий [1]:

1. Сигнал тревоги. Моментальное реагирование, выезд на место дорожно-транспортного происшествия;
2. Пожар. Тушение пожара, локализация огня с помощью средств пожаротушения. Применение СИЗ;

3. Пострадавшие заперты в машине. Извлечение пострадавших с применением инструментов;
4. Пострадавшие вне транспортных средств. Эвакуация, оказание экстренной медицинской помощи.
АСНДР на водном транспорте проводятся в виде поиска и спасения людей, пострадавших в результате природных явлений или аварий водных объектов, а также устранения и ликвидации последствий ЧС.

Основные мероприятия аварийно-спасательных работ на воде:

1. Проводится разведка и обозначение границ аварийной зоны;
2. Поиск пострадавших в результате ЧС;
3. Спасение пострадавших;
4. Оказание медпомощи пострадавшим;
5. Эвакуация людей с аварийной зоны;
6. Ликвидация последствий чрезвычайных происшествий.

Поисковые и спасательные операции на воде производятся с использованием различных средств, пригодных для конкретного водного рельефа: моторных или надувных лодках, катерах, водолазного оборудования, а также других подручных средств. Для определения объекта поиска применяются различные технические средства, к примеру, позволяющие определить расстояние до пострадавшего или глубину, если человек или объект находится под водой.

АСНДР на воздушном транспорте. Авиакатастрофы могут произойти на значительном удалении от аэропорта и стационарного базирования подразделений МЧС. При аварийной посадке самолёта на воду к проведению АСР привлекаются водолазы-спасатели. В случае нахождения места крушения в труднодоступной местности на минимально возможном расстоянии разворачивается лагерь-база и штаб по координации проведения АСР.

Порядок действий при аварийно-спасательных работах [1]:

1. Поисковые-спасательные мероприятия;
2. Установление точного места крушения воздушного судна, помимо телеметрической информации особое внимание уделяется визуальному наблюдению и использованию специализированного спасательного транспорта. Указанный транспорт должен быть обеспечен всем необходимым оборудованием, специальным оборудованием и средствами для оказания первой медицинской помощи;
3. План аварийно-спасательных работ, включающий подробные пункты поиска, эвакуации и учитывающий все возможные непредвиденные ситуации;
4. Уточняются координаты крушения на основе полученных данных в результате поисковых операций, в соответствии с планом оценивается общая ситуация, строится прогноз развития и возможные последствия;
5. Проводятся первоочередные меры, направленные на спасение людей и локализации последствий крушения;
6. На каждом этапе принимаются оперативные меры по непосредственному устранению чрезвычайной ситуации, ликвидации её последствий и недопущению дополнительного урона.

Основные положения при проведении АСР [4]:

1. Заблаговременная подготовка сил и средств к оперативным действиям для ликвидации аварий;
2. Тщательная подготовка и проверка специального оборудования, приборов и транспорта, укомплектованность средствами спасения, медикаментами;
3. Максимально оперативное реагирование не только на возможное возникновение ЧС, но и на её угрозу;
4. Постоянное и планомерное выполнение мероприятий исходя из принятого плана проведения аварийно-спасательных работ до окончательной ликвидации всех последствий авиакатастрофы;
5. Использование методов основанных на современных технологиях для обеспечения наиболее результативных действий при осуществлении спасательных действий;
6. Следование всем правилам техники безопасности.

Если авария на авиатранспорте произошла в районе аэропорта, то непосредственная организация поиска и спасения экипажа и пассажиров воздушного судна возлагается на начальника аэропорта с привлечением сил и средств от авиационных частей, базирующихся на данном аэродроме, независимо от их ведомственной принадлежности.

В случае аварийной ситуации в непосредственной близости предприятия ГА мероприятия по обеспечению аварийно-спасательных работ обеспечивают команды и дежурные расчёты этого предприятия, и соответствующие службы По нормативам безопасности Международной организации гражданской авиации (ИКАО) все находящиеся на борту люди должны иметь возможность по-

кинуть его через расположенные на одной стороне выходы не более чем за 90 секунд [4]. В целях обеспечения выполнения аварийно-спасательных работ в районе аэродрома в каждую смену приказом начальника предприятия ГА утверждается состав аварийно-спасательной команды (АСК) и руководитель, который координирует действия расчётов АСК [4].

Состав АСК:

- стартовый пожарно-спасательный расчёт;
- поисково-спасательная группа;
- расчёт медицинской службы;
- расчёт службы спецтранспорта;
- расчёт инженерно-авиационной службы;
- расчёт аэродромной службы;
- расчёт службы перевозок;
- подразделение полиции аэропорта.

Вся спецтехника и личный состав АСК находятся на аварийно-спасательных станциях (АСС). Расположение АСС должно обеспечивать прибытие АСК не более чем за 3 минуты к торцам взлётно-посадочной полосы. Станция должна иметь вышки визуального контроля, дежурные помещения, помещения для расчётов и стабильную проводную или радиосвязь со всеми службами.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера". [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс - надежная правовая поддержка. - Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 20.01.2020).
2. Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей". [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс - надежная правовая поддержка. - Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/ (дата обращения 20.01.2020).
3. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444-ФЗ "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ". [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс - надежная правовая поддержка. - Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493/ (дата обращения 20.01.2020).
4. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual/Grazhdanskaja_oborona/item/7978042 (дата обращения 20.01.2020).

МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

*М.Р. Эшмухамедова, студент группы 17Г71, научный руководитель: Родионов П. В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
тел. 89029841511, E-mail: madina_esh@mail.ru*

Аннотация: Одна из самых серьезных проблем при организации деятельности предприятия - обеспечение безопасных условий труда своему персоналу. Для этого предприятие должно регулярно анализировать уровень производственного травматизма, выяснять его причины, вносить необходимые изменения в техпроцесс и на основе этого прогнозировать будущий уровень травматизма на предприятии. Целью статьи является изучение методов анализа и прогнозирования производственного травматизма.

Ключевые слова: производственный травматизм, профзаболевания, несчастный случай, микротравмы, охрана труда, профилактика производственного травматизма

Основная часть

Производственный травматизм - это совокупность всех повреждений, полученных в результате несчастного случая на производстве. Такое определение дается в Российской энциклопедии по охране труда, словаре-справочнике терминов технической документации и иных документах. Для удобства статистики производственный травматизм исчисляют в количестве случаев на 100, 1 000, 10 000 и т.д. человек (трудящихся).

Выделяют следующие причины производственного травматизма [1]:

1. Технические. Имеется в виду использование неисправного или устаревшего оборудования (станков), низкий уровень автоматизированности производства, общее несовершенство технического процесса;
2. Санитарно-гигиенические. Несоблюдение требований СанПиНа: недостаточно широкие проходы, слишком высокая влажность, отсутствие проветривания в помещении и т.д.;
3. Организационные. Недостаточная или откровенная плохая организация техпроцесса: непроведение инструктажей безопасности, нарушение регламентов и т.д.;
4. Психофизиологические. Усталость работника при выполнении профессиональных обязанностей, заболевание, эмоциональное (профессиональное) выгорание, алкогольное или наркотическое опьянение и т.д.

Поскольку производственный травматизм является совокупностью НС на производстве, для определения имеет ли место производственная травма или нет, необходимо полагаться на статьи 227 и 229.2 ТК РФ, а также на Федеральный закон № 125 от 1998 года "Об обязательном социальном страховании", где указаны конкретные особенности НС на производстве. Так, несчастный случай может произойти с работником во время его движения на работу в транспорте работодателя (например, при ДТП), и это также будет считаться производственной травмой [2].

В России самыми опасными считаются профессии строителя, транспортника (водителя) и специалиста обрабатывающей промышленности. Если верить официальной статистике, уровень травматизма на работе в России в 4,5 раза выше, чем в среднем по странам Европейского союза [2]. Тому есть несколько причин:

- пьянство на рабочем месте;
- плохая техническая организация, использование старого оборудования, отслужившего свой срок;
- отсутствие должного отношения к технике безопасности со стороны работодателя и работника.

Существует целая масса методов анализа и прогнозирования производственного травматизма: Статистический анализ

Указанный метод опирается на голую статистику: что, где, когда и с кем произошло. При углубленном использовании статистического метода работодатель может выяснить наиболее часто встречающуюся производственную травму, определить самое опасное время (смену, календарный день, суточный час), узнать возраст сотрудников, которые наиболее склонны к травматизму и так далее.

Главная цель использования статистического метода - вычисление всевозможных коэффициентов производственного травматизма. Так, при анализе работодателю необходимо рассчитать несколько показателей, одним из которых является коэффициент частоты травматизма (Кч). Определяется исходя из количества травм, полученных на 1 000 (10 000, 100 000) сотрудников за определенный период времени. Для этого применяется формула [3, с. 109]:

Групповой и топографический

Оба указанных метода также основаны на статистических данных. Групповой метод изучает все случившиеся производственные травмы (без учета тяжести последствий) и расставляет их по определенным категориям: возрастная группа сотрудников и их стаж; причина, повлекшая травму; характер полученных повреждений; профессия (должность) пострадавших работников и так далее. Групповой метод анализа позволяет определить, какая именно категория работников является наиболее уязвимой, за счет этого работодатель знает, на что ему необходимо обращать особое внимание [4].

Топографический метод на основе статистики определяет место совершения производственных травм. На карте предприятия (цеха, целого завода) обозначаются все места, где с работниками случались несчастные случаи. Данный метод позволяет выяснить, не связан ли высокий уровень производственного травматизма с проблемами на определенном участке. Если в одном из цехов (подразделений) концентрация несчастных случаев слишком велика, следует провести детальное обследование этого помещения.

Монографический

Монографический метод обстоятельно изучает все детали произошедших случаев: организация техпроцесса на производстве, состояние работника (не был ли уставшим, не находился ли в состоянии алкогольного опьянения), время получения травмы, особенности рабочего места, какое оборудование использовалось работником, были ли надеты средства индивидуальной защиты и в каком состоянии они находились. Имеет смысл использовать монографический метод по каждому отдельному случаю (для чего на предприятии создается специальная комиссия) и сопоставлять полученные результаты с предыдущими отчетами.

Экономический

Основная суть экономического метода - рассчитать целесообразность введения новых мер охраны труда. Например, стоит ли нанимать специального сотрудника, ответственного за предупреждение производственного травматизма. Для этого работодатель высчитывает среднее количество материальных затрат (Км) на один несчастный случай [4].

Научного прогнозирования

Главная цель метода заключается в том, чтобы на основе всех имеющихся данных (производственным травматизм за предыдущие периоды, принятые меры по улучшению охраны труда, состояние оборудования на предприятии и так далее) определить возможное количество будущих несчастных случаев. Чтобы метод был максимально эффективным, на его основе необходимо разработать компьютерную программу, которая бы позволяла оперативно оценивать ситуацию на предприятии и предупреждать травматизм.

Производственный травматизм

Главная цель анализа производственного травматизма - разработка мероприятий по снижению несчастных случаев на производстве, а также профзаболеваний.

Профилактика заболеваний и травм на производстве представляет собой целый комплекс мер, которые в общей массе разделяются на две основные группы - медицинского и немедицинского характера. Меры немедицинского характера заключаются в обеспечении всего существующего комплекса мер, который достигается посредством разработки и принятия законодательных актов, обеспечения финансирования и поддержки государства в целом [5].

Заключение

Таким образом, существует достаточное количество способов оценки и анализа случившихся производственных травм. Данные методы позволяют вывести полную статистическую картину по всем несчастным случаям на производстве и определить главные причины травматизма на предприятии. Но, несмотря на это, основная проблема травматизма заключается в человеческом факторе, который очень сложно предугадать, а потому сложно предупредить.

Список используемых источников:

1. Волкова Т. П., Хомякова В. С. Риски в социально-трудовой сфере: теория и практика // Социум и власть. 2018. № 4 (72). С. 79-89.
2. Романовская, И.А. В режиме активного поиска / И.А. Романовская // Охрана труда и социальная защита. - 2018. - № 4 (301). - С. 4-7.
3. Курдюмов, В.И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности: учеб. пособие / В.И. Курдюмов, Б.И. Зотов. - М.: Юрайт, 2017. - 230 с.
4. Производственный травматизм. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - https://www.trudohrana.ru/article/103812-19-m3-proizvodstvennyy-travmatizm-opredelenie-i-vidy?utm_source=yandex_direct&utm_medium=yacpc&utm_campaign=yacontext&yclid=3278685101126614822
5. Профилактика травм и заболеваний. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - <https://insurportal.ru/social/profilaktika-travm-i-zabolevaniy>

ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТА ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.-П.С. Клычева, студент группы 17Г81, Ш.Р. Джаборов, студент группы 3-17Г60,

научный руководитель: Деменкова Л.Г., старший преподаватель ЮТИ ТПУ.

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

E-mail: shahriyor.jabborov.95@mail.ru

Аннотация: В статье приводятся данные по особенностям составления декларации пожарной безопасности, её нормативно-правовой базе, порядке её регистрации органами пожарного надзора. Дается информация об ответственности за непредоставление декларации пожарной безопасности или неполные (недостовверные) сведения.

Ключевые слова: декларация пожарной безопасности, правовая база, оценка пожарного риска.

Декларация пожарной безопасности - это специфическая, узконаправленная форма оценки ответственности, предусматривающая внесение сведений о предпринятых на рассматриваемом объекте защиты мерах поддержания пожарной безопасности и поясняющая, каким образом на нем обеспечивается фактический показатель пожарного риска на уровне нормативной величины.

Декларацию пожарной безопасности создает и направляет на регистрацию собственник или же иное лицо, легитимно владеющее объектом.

Разрабатывать документ разрешено на весь объект или на его составные части (такowymi могут выступать не только здания, но также различные строения, сооружения), если для них существуют требования пожарной безопасности.

Правовая база пожарной декларации, регламентирующая процесс ее создания и предоставления, объединяет несколько источников:

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Приказ МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 91 "Об утверждении формы и Порядка регистрации декларации пожарной безопасности";
- "Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска", утвержденные Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272.

Декларирование пожарной безопасности должно проводиться по ряду объектов:

- таких, для которых национальным законодательством о градостроительстве предусматривается экспертная оценка проектной документации (кроме зданий классов функциональной пожароопасности Ф1.3, Ф1.4). Подразумеваются объекты капстроительства, однако есть некоторые исключения - виды капстроительства, не требующие выполнения экспертизы (они перечислены в части второй статьи 49 Градостроительного кодекса РФ);
- зданий класса Ф1.1 и их частей (детские сады, больницы, спецучреждения для престарелых граждан).

Декларацией предусматриваются оценки:

- пожарного риска (когда выполняется соответствующий расчет);
- вероятного ущерба, который может понести имущество третьих лиц при пожаре. Размер его декларант исчисляет сам. Такая оценка возможна в рамках существующего добровольного страхования ответственности.

Подготовленная декларация нуждается в регистрации. Эту процедуру производит территориальный орган МЧС, выполняющий функции организации и исполнения государственного пожарного надзора. Какие-либо предварительные согласования не требуются, документ подается уведомительно, проверять включенную в него информацию допустимо только при реализации контрольных мероприятий. Отказ в регистрации возможен лишь при подаче документа в форме, отличной от установленной.

Декларация пожарной безопасности определяет оценку, которая соответствует правилам и требованиям пожарной безопасности (ПБ) с учетом нормативных рисков. Это официальное заявление собственника здания или сооружения о том, что он выполняет все требования ПБ в соответствии с допустимыми социально-экономическими условиями, которые определяют риски появления пожаров.

Декларация пожарной безопасности содержит всю требуемую для пожарных надзорных органов информацию: о самом объекте с указанием точного адреса; о собственнике с точными контактными данными. Это упростило мероприятия, проводимые в виде проверок на соответствие требованиям ПБ. При этом необходимо отметить, что отсутствие декларации не дает право собственникам объекта запускать его в эксплуатацию [1].

Уголовной ответственности собственники за отсутствие декларации ПБ не подвергаются. А вот административной - да. Здесь не только предупреждения, но и денежные штрафы, которые соответствуют штрафам за несоблюдение требований ПБ. К примеру, граждане-собственники недвижимого имущества штрафуются на сумму до 1500 руб. Индивидуальные предприниматели, а также руководители до 15000 руб., юридические лица до 200000 руб. По сути, отсутствие этого документа - не что иное, как сокрытие информации, которая должна быть выдана надзорным органам по закону. При этом необходимо обозначить, что искаженная или неполная информация - то же считается нарушением. Правда, в этом случае штрафы немного ниже:

- граждане оплатят до 300 руб.;
- руководители до 500 руб.;
- юридические лица до 5000 руб.

Если этот документ или его нет, представители пожарного надзора проверки будут проводить, но при его отсутствии собственник заплатит штраф [2].

Разработку декларации пожарной безопасности проводить необязательно для следующих объектов:

- частные гаражи, если они используются по прямому своему назначению (если в них не проводится предпринимательская деятельность), или гаражи, построенные на земельных участках, предназначенных под дачи, сады и прочие угодья;
- строения, которые не попадают под категорию капитального строительства, к примеру, маленькие павильоны, киоски и прочее;
- частные дома (не выше трех этажей) для проживания одной семьи;
- объекты капитального строительства, непредназначенные для производственной деятельности и проживания людей, высотой не более двух этажей и общей площадью не более 1500 м² и др. [3].

Декларирование продукции на соответствие требованиям пожарной безопасности проводится по различным схемам:

- на основании личной доказательной базы заявителя;
- личной доказательной базы заявителя и протокола сертификационных испытаний продукции;
- протокола испытаний продукции, личной доказательной базы заявителя и сертификата системы менеджмента качества;
- как в предыдущем варианте и дополнительно включается контроль выпускаемой продукции [3].

Состав декларации ПБ показан на рис. 1.

Форма декларации пожарной безопасности объекта защиты

Зарегистрирована _____ 20__ г.
 Регистрационный № _____

**ДЕКЛАРАЦИЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Настоящая декларация составлена в отношении _____
 Основной государственный регистрационный номер записи в государственной регистрации юридического лица _____
 Идентификационный номер налогоплательщика _____
 Место нахождения объекта защиты _____
 Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического лица и объекта защиты _____

№ п/п	Наименование раздела
I	Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты
II	Оценка возможного ущерба иуществу третьих лиц от пожара
III	Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых обеспечивается на объекте защиты

Настоящую декларацию разработал _____ (Должность, фамилия, инициалы) _____ (Подпись)
 «__» _____ 20__ г. М.П.

Рис. 1. Состав декларации пожарной безопасности

Разработанную декларацию сдают в органы пожарного надзора по месту расположения объекта. Декларация подлежит обновлению в случае смены собственника или назначения объекта или изменений требований пожарной безопасности.

Таким образом, декларация ПБ способствует предотвращению возникновения пожаров, уменьшению ущерба, причиняемого пожарами и позволяет ответить на главный вопрос: соответствует ли объект требованиям пожарной безопасности?

Список используемых источников:

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. -URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=78699#012342957460470916>. Дата обращения: 20.02.2020.
2. Приказ МЧС России № 91 от 24.02.2009 г. "Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности" [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902149704>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Методические рекомендации по разработке декларации пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420246165>. Дата обращения: 20.02.2020.
4. О внесении изменений в приказ МЧС России от 24.02.2009 N 91 [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420246165>. Дата обращения: 20.02.2020.

5. Разработка декларационной документации [Электронный ресурс] / ПожараНет, 2019. - Режим доступа: <http://www.pogaranet.ru/>. Дата обращения: 20.02.2020.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

*А.А. Тищук, студент группы 17Г91,
научный руководитель: Деменкова Л.Г., старший преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: antishhuk09@mail.ru*

Аннотация: В статье приводится анализ статистики пожаров январь-ноябрь 2019 г., определяются основные объекты, на которых происходит возгорание, выявляются основные причины всех пожаров, в т.ч. причины пожаров в зданиях и сооружениях.

Ключевые слова: пожар, статистика, здания, сооружения, нормативный документ, опасные факторы пожара.

Проблема пожара всегда была и будет актуальна для нашего времени. Пожар является одной из самых часто встречаемых естественных, антропогенных и техногенных опасностей в зависимости от его причин. По статистике, приведенной на сайте Всероссийского института противопожарной обороны МЧС России [1], за период январь-ноябрь 2019 г., на территории России было зафиксировано 422 419 пожаров. Наибольшее количество пожаров 59,5% произошло на открытых территориях, а также в жилых зданиях и зданиях для временного нахождения людей - 22,9%. На объекты социальной сферы и экономики приходится 17,6% пожаров. В таблице 1 приведена статистика пожаров за период январь-ноябрь 2019 г. на различных объектах, находящихся на территории Российской Федерации.

Таблица 1

Статистика пожаров в России за период январь-ноябрь 2019 г.

Объекты пожара	Количество пожаров	
	Случаев	%
Открытые территории	251 212	59,5
Здания предназначенные для постоянного (жилые) и временного нахождения людей	96 528	21,9
Объекты многофункционального назначения	49 479	11,7
Транспорт	14 778	3,5
Общественные помещения	4 897	1,2
Производственные здания и склады	4 246	1,0
Строящиеся объекты	755	0,1
Помещения сельскохозяйственного назначения	524	0,1

Неосторожное обращение с огнём является основной причиной, по которой возникают все пожары в целом. Данная причина привела к 304 826 пожарам (72,2% от общего количества пожаров). В таблице 2 приведены статистические данные за период январь-ноябрь 2019 г. по источнику возникновения всех пожаров.

Таблица 2

Статистика по источникам возникновения пожаров в России за период январь-ноябрь 2019 г.

Источник возникновения пожара	Количество пожаров	
	Случаев	%
Неосторожное обращение с огнем	304 826	72,2
Неисправность электрического оборудования	40 218	9,5
Другие	40 164	9,5
Неисправность печного отопления	20 438	4,8
Поджоги	11 815	2,8
Детская шалость	2 705	0,6
Технологические и сварочные работы	2 253	0,6

Неосторожное обращение с огнем так же является основной причиной пожаров в зданиях и сооружениях. По этой причине произошло 46 952 пожара (38,1%). Огромное количество произошедших пожаров произошло по причине нарушений правил эксплуатации электрооборудования и использования неисправного электрооборудования (30,9%), а также неисправность системы печного отопления (16,5%). В таблице 3 приведены статистические данные за период январь-ноябрь 2019 г. по источнику возникновения пожаров в зданиях и сооружениях.

Таблица 3

Статистика по возникновению пожаров в зданиях и сооружениях

Источник возникновения пожара	Количество пожаров	
	Случаев	%
Неосторожное обращение с огнем	46 952	38,1
Нарушения в эксплуатации электрического оборудования	38 095	30,9
Неисправность печного отопления	20 264	16,5
Поджоги	7 452	6,1
Детская шалость	1 772	1,4
Технологические и сварочные работы	1 567	1,3
Другие	7 061	5,7

За период январь-ноябрь 2019 г. пожар стал причиной гибели 6 696 чел. Травмы получили 7 651 чел. Подавляющее количество людей погибло при пожаре в жилых зданиях - 90,5%.

Исходя из данных статистики, большинство пожаров возникают по вине человека или при его непосредственном участии. Особое внимание уделено причине возникновения пожаров в зданиях и сооружениях, так как именно там по причине пожара погибает большее количество людей. Во избежание таких случаев, в 2008 г. Госдумой РФ принят Федеральный закон от 21.07.2008 № 123 ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [2]. В данном нормативном документе предусмотрены общие требования пожарной безопасности, применяемые к зданиям и сооружениям.

Стоит отметить, что пожар является страшной стихией, главную опасность которой несет не только открытое пламя и искры, но и другие немаловажные факторы, такие как повышение температуры окружающей среды и влажности воздуха, токсичность веществ, полученных в результате горения, повышенная задымленность, пониженная концентрация кислорода. Действие всех этих факторов увеличивает риск травматизма, отравления или гибели человека, а так же материального ущерба. Данные факторы называются опасными факторами пожара. Наиболее значимыми опасными факторами пожара, воздействующими на людей и имущество, являются:

- открытое пламя, искры, тепловые потоки. Результатом, к которому приводят данные факторы при воздействии на кожу человека, являются термические ожоги. Предельным значением теплового потока считается $1,4 \text{ кВт/м}^2$;
- повышение температуры. На выделение теплоты при пожаре влияют условия воздухообмена в месте возникновения пожара, физико-химические свойства и количество горючих веществ и материалов в помещении. Особое повышение опасности при высокой температуре придает большой процент влажности воздуха. Предельным значением температуры является $70 \text{ }^\circ\text{C}$. Данную температуру человек способен выдержать в течение 40-80 мин. При повышении температуры до $150 \text{ }^\circ\text{C}$, человек моментально получает ожог дыхательных путей;
- дым. Этот фактор представляет собой результат смешивания продуктов горения со взвешенными частицами жидких и твердых веществ. От повышения задымления снижается видимость при пожаре, что влечет за собой проблемы при эвакуации людей. Предельно допустимое значение по снижению видимости при задымлении составляет 20 м. Особую угрозу жизни представляет собой не столько само снижение видимости, сколько присутствие в дыму токсичных продуктов горения, вызывающих смерть человека за считанные минуты. Около 80% людей погибает при пожаре именно от отравления токсичными продуктами горения;

- понижение концентрации кислорода. При пожаре кислород в помещении вынужден расходоваться на горение материалов и веществ. Вещества, которые образуются при горении, смешиваются со свежим воздухом, в результате чего резко снижается концентрация кислорода. В результате максимальная концентрация кислорода приходится на припотолочные слои воздуха. Предельно допустимое значение этого фактора равно $0,226 \text{ кг/м}^3$. При снижении концентрации кислорода до 17% в организме человека начинают происходить изменения, в том числе ухудшаются двигательные функции, нарушается мускульная координация, затрудняется мышление и внимание;
- угарный газ. Действие данного фактора вызывает летальный исход в течение нескольких минут после его поступления в организм. Угарный газ вызывает кислородное голодание, проявляющиеся в головной боли, удушье, ступе в височной области головы, головокружение, тошноте и рвоте, галлюцинации и в результате приводит к параличу двигательной функции, потере сознания, судорогам.

Все приведенные опасные факторы пожара являются первичными и уносят по статистике до 90% жизни людей. Они охарактеризованы в 123-ФЗ [2].

Важно учитывать и вторичные проявления опасных факторов пожара, т.е. разрушение аппаратов, машин и механизмов в ходе пожара, выброс токсичных веществ из аппаратов, возможность поражения электрическим током, материальный ущерб за счёт порчи оборудования и материалов огне-тушащими веществами, разрушения за счёт возможного взрыва. Таким образом, опасные факторы пожара обуславливают их последствия, которые можно значительно уменьшить при своевременном обнаружении, локализации и тушении пожара.

Список используемых источников:

1. Статистика пожаров [Электронный ресурс] / Портал ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ. - Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannyykh-pozhary/>. Дата обращения: 20.02.2020.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. -URL:http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=78699#012342_957460470916. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Итоги деятельности МЧС России за 2019 год [Электронный ресурс] / Портал МЧС России, 2019. - Режим доступа: <https://06.mchs.gov.ru/deyatelnost/edinyy-reestr-normativnyh-pravovyh-aktov-i-normativnyh-dokumentov-po-pozharnoy-bezopasnosti/perechen-normativnyh-dokumentov-po-pozharnoy-bezopasnosti-podlezhashchih-primeneniyu-pri-provedenii-proverok-nadzornymi-organami-mchs-rossii>. Дата обращения: 20.02.2020.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*Д.С.Лузин, студент группы 3-17Г51, научный руководитель: Деменкова Л.Г.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Iyzin.dima@list.ru*

Аннотация: статья посвящена проблеме сохранения лесных ресурсов и предупреждению пожаров. Приведены статистические данные лесных пожаров в России, раскрывается актуальность комплексных мер профилактики.

Ключевые слова: лесные пожары, противопожарное обустройство, виды лесных пожаров, причины возникновения пожаров.

Одна из важнейших государственных задач – сохранение ресурсов, в частности лесов. Пожар является, пожалуй, одним из самых сильных источников опасности для лесных насаждений. Страшные лесные пожары в Австралии в конце 2019 и начале 2020 годов стали причиной гибели десятки тысяч диких животных. Огонь ведет к катастрофическим последствиям для почвы, а как следствие и к сельскохозяйственным работам. Так же необходимо отметить, что пожар является одним из источников для образования

грязевых и земляных оползней. В ходе пожара земля становится бесплодной, а в период сильных дождей, размокая, она может привести к такой опасности. В современной истории России известны пожары лесов, когда люди теряли дома, подсобное хозяйство, огонь уносил жизни. Пожары в Подмосковье в 2010 году привели к необратимым последствиям для населения, 2012 год для жителей Сибири стал серьезным испытанием, пожары 2019 года нанесли немалый ущерб государству. По статистике, чтобы восстановить леса после одного пожара, потребуется около 20 лет [1].

Актуальность профилактической работы по предупреждению лесных пожаров заключается в том, что своевременное проектирование и использование противопожарной системы на территории лесов не только менее затратно, чем ликвидация уже имеющегося пожара, но и носит ресурсосберегающий характер. Статистические данные ФАО (продовольственная сельскохозяйственная организация) говорят о неуклонном росте лесных пожаров. За последние 5 лет (в период с 2015 по 2019 годы) на первом месте в мире по горимости – Канада (3,2 га на 1000 га), второе место занимает США (2,8 га на 1000 га), третье место занимает Россия (2,4 га на 1000 га) [1].

Технический прогресс привел к тому, что в России большинство лесов уже давно освоены человеком, и только пятая их часть (247 млн. гектаров) пока остается в своем первозданном виде [2]. Наша страна входит в тройку мировых лидеров по скорости и площади утраты первозданных лесов. Уже через 40 лет Россия может потерять половину, а через 80 лет – их все [3]. Каждый год Россия теряет более 1,6 млн. гектаров лесов, и темпы утраты растут. Причиной тому рубки, строительство дорог, добыча полезных ископаемых и пожары, вызванные человеческой деятельностью. Причем антропогенные пожары – одна из основных причин сокращения площади лесов. На них приходится 60 % общей площади утраты, в то время как на рубки – 23 %, а на добычу полезных ископаемых – 17 % [4]. Статистические данные динамики лесных пожаров в России за последние 8 лет приведены в таблице 1.

Таблица 1

Статистика лесных пожаров в России с 2012 по 2019гг.

Показатели	Годы							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Зарегистрировано возгораний	18010	10249	17058	11400	11025	15329	17141	16291
Пройдено огнем, млн. га	2,3	1,4	3,7	2,5	2,7	3,2	3,6	3,3

Из приведенных в таблице 1 данных отчетливо видно, что число возгораний в лесах России уменьшилось на 9,5 % в сравнении с 2012 годом, но по-прежнему остается высоким: 16291 возгорание в год.

В зависимости от характеристик распространения выделяют следующие виды лесных пожаров: низовые; верховые; подземные [5]. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Виды лесных пожаров

Вид лесного пожара	Характеристика
Низовые устойчивые/низовые беглые	<p>Общая характеристика обоих видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • высота пламени 50-150 см; скорость распространения огня по нижнему ярусу леса от 0,5 до 5,0 км/ч; в ночное время скорость распространения ниже, чем в дневное. <p>Дополнительные характеристики низового устойчивого пожара:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уничтожает нижние части стволов, корни, валежник, надпочвенный покров. <p>Дополнительные характеристики низового беглого пожара:</p> <ul style="list-style-type: none"> • увеличение скорости распространения огня; • охватывает хвойный подлесок; • способен быстро создать огненное кольцо.

Вид лесного пожара	Характеристика
Верховые устойчивые/ верховые беглые	<p align="center">Общая характеристика обоих видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • высота пламени 100-120 м; скорость распространения огня от 5,0 до 80 км/ч; • следуют за низовыми при сильном ветре. <p align="center">Дополнительные характеристики устойчивого верхового пожара:</p> <ul style="list-style-type: none"> • возникает из низового; поражает кроны и ветки; дерево гибнет полностью. <p align="center">Дополнительные характеристики беглого верхового пожара:</p> <ul style="list-style-type: none"> • возникает при сильном ветре; передвигается, опережая низовой огонь; • поддерживается благодаря порывам ветра, тем самым создавая новые очаги возгорания за несколько сотен метров от основного.
Подземные	<ul style="list-style-type: none"> • скорость распространения медленная - от 2,0 до 10,0 м в день; • возникают на участках с сухими торфяными почвами; • опасность состоит в глубине распространения пожара до минеральной (земляной) почвы, что существенно затрудняет процесс тушения.

Основные причины возникновения лесных пожаров делятся на 2 группы: естественные (природные факторы) и антропогенные (по вине человека) [6]. К естественным причинам относятся: молнии; землетрясения; торнадо; бури; ураганы; смерчи; самовозгорание торфяника; сухие грозы. Действия человека, влекущие за собой пожары лесов, всем известны, однако до сих пор человеческий фактор остается одним из главных в их возникновении. В совокупности с климатическими условиями, естественными факторами человеческая халатность (например, неосторожное обращение с огнем, разведение костров и разбитие пикников в неположенных местах, поджог травы в осенний или весенний периоды и т.п..) может привести к необратимым последствиям. Так, непродуманная деятельность человека приводит не только к гибели леса, но и к изменению микроклимата пострадавшей территории. Основная опасность от пожаров – это потеря кислорода не только в воздухе, но и в земной коре. Входящий в состав многих пород и минералов кислород является одним из базовых элементов жизнедеятельности не только человека, но и флоры, и фауны. Уничтожение растительности, плодородного слоя почвы влечет за собой гибель животных, а как следствие биологической цепочки всего животного мира, наносит материальный и моральный вред человеку, разрушая здоровье, жилище и инфраструктуру.

Противопожарное устройство в лесах – система организационных, технических и лесоводственных мероприятий, направленных на предупреждение лесных пожаров, снижение степени пожарной опасности, повышение пожароустойчивости лесов, обнаружение пожаров в начале их развития и их ликвидацию. Но, не смотря на важность организации и поддержания противопожарных устройств в лесу, одной из самых важных профилактических мер была и остается разъяснительная работа с населением. По вине человека ежегодно не только Россия, но и мир теряет тысячи га зеленых насаждений. Беспечность, неосторожное обращение с огнем, незнание правил поведения в лесу, технические нарушения при заготовке древесины становятся основными причинами возникновения и увеличения числа пожаров. Приведенная выше статистика лесных пожаров наглядно показывает актуальность противопожарной профилактики и внедрения комплексных мер предупреждения возгораний.

Противопожарная профилактика должна проводиться согласно «Указаниям по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб», утвержденным приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 29 октября 1993 г. N 289 для обеспечения выполнения требований пожарной безопасности в лесных массивах и формирования среди людей прочных представлений о важности целенаправленных действий по охране лесов от пожаров. Требования к пожарной профилактике: нацеленность на определённые группы населения, оперативность, соответствие сезону и пожароопасной обстановке, наличие конкретных примеров. Используемые печатные материалы (плакаты, баннеры, передвижные выставки и др.) должны обладать следующими качествами: выразительность, конкретика, доступность. Противопожарная пропаганда проводится независимо от времени года, однако в пожароопасные сезоны должна быть усилена. В сухую весеннюю/летнюю погоду, когда наступает высокая пожарная опасность, следует подключить средства массовой информации (от местного радио до телевидения). К наиболее распространённым формам

противопожарной пропаганды относятся: лекции, беседы по группам населения (например, со школьниками, студентами и др.); индивидуальные беседы работниками лесной промышленности, заготовителями, туристами, отдыхающими и т.п.; публикации в местной печати и т.д.

Список используемых источников:

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fao.org/docrep/008/>. Дата обращения 10.02.2020 г.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году. Статистический сборник. Под общей редакцией Гордиенко Д.М. – М.: ВНИИПО, 2017 – 124 с.
3. Прокопьев К.О. Основные причины возникновения лесных пожаров и борьба с ними // Юный ученый. - 2017. – № 1.1. – С. 60–61.
4. Нестеров Л.И. Что мы знаем о лесах и пожарах в них? // Вопросы статистики. – 2006. – № 4. – С.91–93.
5. Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб, утверждённые приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 29 октября 1993 г. N 289 [Электронный ресурс] / КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9014259/>. Дата обращения 10.02.2020 г.

БИОСОРБЕНТ НА ОСНОВЕ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН

Д.В. Заремба, студент гр. ТХм-191,

научный руководитель – Игнатова А.Ю., доцент, к.б.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

E-mail: dimkazaremba013@gmail.com

Аннотация: Проведены исследования возможности применения остатка пиролиза автошин в качестве сорбента и иммобилизатора для микрофлоры при очистке сточных вод промышленных предприятий. В экспериментах достигнута высокая степень очистки от органических веществ по показателю ХПК и фенола.

Ключевые слова: биосорбент, твердый углеродсодержащий остаток пиролиза автошин, очистка сточных вод.

Одной из причин сложившейся повсеместно сложной экологической обстановки является сброс в водные объекты сточных вод промышленных предприятий, содержащие в своем составе различные химические соединения.

Кемеровская область характеризуется сложной экологической обстановкой. Причиной этого является деятельность промышленных предприятий горнодобывающей, горно-перерабатывающей, химической промышленности, энергетики, транспорта.

Одной из экологических проблем Кемеровской области является загрязнение водных объектов отходами промышленных предприятий. Качество воды большинства рек Кемеровской области не соответствует нормативам.

На промышленных предприятиях для очистки сточных вод широко используется метод биологической очистки. У данного метода есть свои недостатки: необходимость поддержания определенной температуры стоков, рН, состава стоков. Резкие изменения этих параметров могут привести к гибели микроорганизмов.

Целью проводимых исследований стало изучение возможности применения твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин при биологической очистке сточных вод предприятий химической промышленности.

Твердый углеродный остаток – это неиспользуемый отход пиролиза автошин. Выход этого остатка после пиролиза составляет 30-40 % от исходной массы автошин (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин

Технический анализ твердого остатка пиролиза автошин показывает его высокую зольность и выход летучих веществ, а также повышенное содержание серы [1].

В исследованиях использовали микробное сообщество активного ила и сточную воду, поступающую на сооружения биохимической очистки ПАО «Кокс». Сточные воды, поступающие на очистные сооружения данного предприятия, содержат в своем составе смолистые вещества, пиридин, фенол, аммиак, цианиды, роданиды и др.

Основная идея исследований заключается в стимуляции развития и активности естественно сложившихся ассоциаций микроорганизмов-деструкторов для очистки стоков путем создания оптимальных для микроорганизмов условий [2].

Один из приемов стимуляции деятельности микроорганизмов является закрепление их (иммобилизация) на различных носителях. В качестве такого носителя и был использован твердый углеродсодержащий остаток пиролиза автошин.

Эксперименты по очистке сточных вод были проведены в статических условиях.

Для иммобилизации микроорганизмов в колбу со свежим активным илом помещали капроновые капсулы с тонкодисперсным пиролизным остатком (10 г), суспензию вместе с адсорбентом выдерживали в течение 7 ч без перемешивания при комнатной температуре 18-20 °С. Активный ил подкармливали сахаром и минеральными солями.

Далее капсулы с адсорбированным активным илом были перенесены в колбы со сточной водой (250 мл). Для контроля использовали сточную воду и сточную воду с внесенным активным илом (50 мл) без иммобилизатора.

Срок экспозиции составил 7 суток.

Концентрацию органических примесей определяли по показателю ХПК (химическое потребление кислорода) и концентрации фенола. Концентрацию фенола в среде определяли спектрофотометрически (СФ-40) при $\lambda = 272$ нм. Калибровочную кривую строили для водного раствора фенола. Для определения ХПК использовали метод окисления бихроматом, согласно ПНД Ф 14.1:2.100-97. Данные приведены в табл. 2, 3.

1 – сточная вода, 2 – сточная вода с несорбированным активным илом, 3 – сточная вода с иммобилизованными активным илом.

Таблица 2

Динамика ХПК сточной воды

Вариант	ХПК, мгО ₂ /л		
	начальная	3 сутки	7 сутки
1.	3200	1600	940
2.	3200	1570	940
3.	3200	640	260

Таблица 3

Вариант	Динамика концентрации фенола		
	Содержание фенола в пробах, мг/дм ³		
	начальная	3 сутки	7 сутки
1.	306	284	234
2.	306	240	220
3.	306	44	6,2

Визуально наблюдали обесцвечивание и помутнение сточной воды в колбах с адсорбированным активным илом, а также почернение ватно-марлевых пробок, что говорит о высокой микробиологической активности. При микроскопировании видны черные частицы пиролизного остатка с адсорбированной на них биомассой активного ила (рис. 2).



Рис. 2. Частицы твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин с адсорбированным на нем активным илом под микроскопом

В колбе с активным илом без иммобилизатора никаких изменений по сравнению с контролем не произошло. Активный ил осел на дно колбы и погиб.

Степень очистки от органических соединений составила на 3 сутки по показателю ХПК составила 80 %, на 7 сутки – 92 %.

Степень очистки от фенола в эксперименте с активным илом, сорбированном на твердом углеродсодержащем остатке пиролиза автошин и соломе, составила на 7 сутки 98 %.

Таким образом можно сделать вывод об эффективности использования в качестве биосорбента твердого углеродного остатка пиролиза автошин.

Список используемых источников:

1. Макаревич Е.А. Переработка отработанных автомобильных шин и транспортерных лент / Е.А. Макаревич, А.В. Папин, А. В. Неведров, А.Ю. Игнатова // II Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения» 21-22 декабря 2017 г. [Электронный ресурс]. <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/Еcoprom/2017/egpp/pages/Articles/321.pdf>
2. Игнатова А.Ю. Метод повышения эффективности биологической очистки сточных вод химических производств / А.Ю. Игнатова, А.А. Новоселова, А.В. Папин // Вода и экология: проблемы и решения. 2016. № 1. С. 37-51.

БЕЗОПАСНОСТЬ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

А.С. Матыев, студент, ГУ МЧС России по Республике Алтай, г. Горно-Алтайск

E-mail: asm1_78@bk.ru

Аннотация: В статье показаны потенциальные возможности развития солнечной энергетики в Российской Федерации, приведена информация о несанкционированных проникновениях на территорию солнечных электростанций, обусловлена необходимость их защиты. Предложено в качестве основного способа защиты выбрать охрану периметра солнечной электростанции.

Ключевые слова: солнечные электростанции, уровень инсоляции, безопасность, защита периметра.

Объекты топливно-энергетического комплекса обеспечивают высокое качество жизни современного человека. Одной из актуальных тенденций развития энергетики в наши дни является пере-

ход на альтернативные источники энергии, самым перспективным из которых можно считать солнечную энергетику. В ряде стран (Испания, США, Китай и др.) это главнейшая замена традиционных носителей энергии. Самая молодая из отраслей энергетики, эта отрасль почти за 50 лет стала высокотехнологичной индустрией, без которой трудно представить жизнь людей 21 века.

В соответствии с прогнозами, данными Международным Энергетическим Агентством (International Energy Agency), солнечные электростанции (СЭС) к середине 21 в. будут вырабатывать около 25% электроэнергии на мировом рынке [1]. На начало 2020 г. общая мощность энергии за счёт СЭС составляет около 190 ГВт [2]. Ведущими странами по генерации энергии солнечными электростанциями являются Германия (почти 22% мирового выпуска) и Китайская Народная Республика (16%) [3]. Россия занимает одно из последних мест в рейтинге, выпуская значительно менее 1% общей генерации, несмотря на то, что в РФ есть регионы, по климатическим условиям незначительно отличающиеся от Китая или Германии [1]. В Англии, где солнечных дней гораздо меньше, чем в среднем по России, построены СЭС, вырабатывающие около 2 ГВт электроэнергии [3]. По данным учёных [1–3], около 67% территории, занимаемой Российской Федерацией, может быть пригодным для получения энергии, вырабатываемой на СЭС.

Важнейшей характеристикой климата, используемой для оценки потенциального места строительства СЭС, является уровень солнечной радиации, называемый инсоляцией. Эта величина показывает, какое количества кВт·ч ежегодно можно получить с 1 кВт мощности батарей солнечных электростанций. На рисунке 1 приведены значения уровня инсоляции в некоторых регионах России и для сравнения – для некоторых стран – лидеров в сфере солнечной энергетики [4].

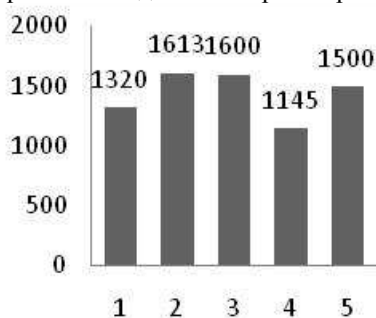


Рис. 1. Значения уровня инсоляции:
1 – РФ, Ростовская область; 2 – РФ, Республика Бурятия; 3 – РФ, Республика Алтай;
4 – Германия; 5 – Италия

Тем самым, в Российской Федерации потенциально солнечная энергетика может успешно развиваться. Особенно успешно, как прогнозируют учёные, этот процесс может происходить в Республике Алтай вследствие довольно высокого уровня инсоляции на данной территории. С увеличением удельного веса этой отрасли топливно-энергетического комплекса неизбежно возникновение проблемы её защиты от несанкционированного доступа на СЭС, спецификой их функционирования.

В соответствии с ФЗ-256, регламентирующим безопасность объектов топливно-энергетического комплекса [5], под несанкционированным доступом понимают попытку проникновения на объект лиц, не имеющих права присутствовать на нём. Обычно следствием несанкционированного доступа является материальный ущерб. В случае проникновения на территорию СЭС как правило, происходит воровство дорогостоящего оборудования – медных кабелей, обычен также вандализм – разрушение солнечных батарей. До 2020 г. диверсии – проникновения для нанесения умышленного ущерба СЭС зарегистрированы не были. Можно предположить, что по мере увеличения значимости СЭС увеличится и возможность происшествий, имеющих диверсионную направленность. Требования СП 132.13330.2011 [6], касаемо антитеррористической защищенности различных объектов указывают на необходимость присвоения категории объекту защиты с последующей организацией охраны согласно категории.

Защите на СЭС подвергается весь парк солнечных батарей – площадь, заполненная большим количеством солнечных панелей. В большинстве случаев СЭС расположены за пределами городской черты, что облегчает деятельность грабителей (рисунок 2). В мировых масштабах этот вид хищений становится всё более распространённым, однако для Российской Федерации это не характерно в силу отсутствия высокого спроса на солнечные панели, у похитителей могут возникнуть трудности со сбытом. Тем не менее считаем, что внедрение и распространение солнечной энергетики актуализирует задачу разработки надёжных и эффективных систем защиты СЭС от хищений.



Рис. 2. Общий вид Майминской СЭС-2, Республика Алтай

В настоящее время на территории Крыма действуют охранные предприятия, специализацией которых является охрана СЭС. В качестве основного способа защиты СЭС следует принять систему периметральной защиты, учитывая ломкость и хрупкость солнечных батарей. В систему периметральной защиты входит:

- ограждение;
- видеонаблюдение;
- охранная сигнализация;
- охранное оповещение.

Поскольку большинство СЭС в России и в т.ч. на Алтае находится вдали от городов, системы периметральной защиты отличает значительное число ложных срабатываний вследствие попадания на территорию крупных животных и птиц. Поэтому следует уделить большое внимание анализу имеющихся на рынке систем охранной сигнализации, чтобы минимизировать число ложных срабатываний. Цели периметральной защиты можно изобразить схемой, представленной на рисунке 3.



Рис. 3. Цели периметральной защиты

Считаем, что хорошо организованная система периметральной защиты, препятствующая несанкционированному доступу на территорию объекта, позволит предотвратить материальный ущерб, сохранит здоровье и жизнь работников, минимизирует потери, которые возможны в случае проникновения в парк солнечных батарей злоумышленников. Таким образом, система периметральной защиты представляет собой один из важнейших условий осуществления безопасного функционирования производственных объектов, в т.ч. солнечных электростанций.

Список используемых источников:

1. Doll R. Shaping a secure and sustainable energy future for all [Электронный ресурс] / International Energy Agency. – Режим доступа: <https://www.iea.org/>. Дата обращения: 20.01.2020 г.
2. Пименов А.Б. Инновационные решения для обеспечения безопасности объектов ТЭК / А.Б. Пименов, В.Д. Ракутин // Технологии защиты. – 2011. – № 2. – С. 42–47.
3. Машинский М.М. Современное состояние обеспечения безопасности в РФ и за рубежом [Электронный ресурс] / М.М. Машинский, Я.В. Кудашкин // Политобразование: информационно-аналитический журнал. – 04 июня 2018 г. – Режим доступа: <http://lawinrussia.ru/content/sovremennoe-sostoyanie-obespecheniya-bezopasnosti-v-rf-i-za-rubezhom>. Дата обращения: 10.04.2019 г.
4. Демидов Д.Е. Интегрированный комплекс инженерно-технических средств охраны и системы контроля и управления доступом [Электронный ресурс] / Д.Е. Демидов, В.Н. Легкий, И.Д. Фисун // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/integriruvannyy-kompleks-inzhenerno-tehnicheskikh-sredstv-ohrany-i-sistemy-kontrolya-i-upravleniya-dostupom>. Дата обращения: 17.04.2019.

5. Федеральный Закон № 256 «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса (с изменениями на 6 июля 2016 года) [Электронный ресурс] / КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902290768>. Дата обращения: 20.01.2020 г.
6. СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования» [Электронный ресурс] / КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200086072>. Дата обращения: 20.01.2020 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*В.А. Мошонкина, студент группы 17Г71, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
тел. (38451)-7-77-64), E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В статье освещены организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Обязанности руководителя, рабочих и служащих автотранспортного предприятия, по обеспечению пожарной безопасности. Основные и общие требования правил и инструкций о мерах пожарной безопасности.

Ключевые слова: Организационные мероприятия, основные и общие требования, правил и инструкций, о мерах пожарной безопасности.

Введение

На предприятиях автотранспорта требования пожарной безопасности определены Ведомственными правилами пожарной безопасности ВППБ 11-01-96.

Правила распространяются на: все предприятия, учреждения, организации и иные юридические лица, имеющие автотранспорт, независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности.

Основная часть

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1. Организовать противопожарный режим в соответствии с требованиями ППБ-01-93.
2. Распределить лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности мест стоянок автомобилей, помещений для ТО и ТР, участков, цехов, складов и т.д..
3. Не менее одного раза в квартал проверять состояние пожарной безопасности предприятия, наличие и исправность технических средств противопожарной защиты, боеготовность объектовой пожарной охраны и ДПД, принимать необходимые меры по улучшению их работы.
4. Ввести в план социального и экономического развития предприятия, мероприятия направленные на повышение пожарной безопасности.
5. Обеспечить проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.[1]

В помещениях, под навесами и на открытых площадках хранения транспорта запрещается:

1. Ставить транспортные средства в количестве, превышающем норму, нарушать план их расстановки, уменьшать расстояние между автомобилями.
2. Заставлять выездные ворота и проезды.
3. Выполнять: деревообделочные, малярные, сварочные, термические, кузнечные работы, а также промывку деталей с использованием ЛВЖ и ГЖ.
4. Оставлять транспортные средства с открытыми горловинами топливных баков, а также при наличии течи горючего и масла.
5. Подзаправлять транспортные средства горючим и сливать из них топливо.
6. Держать тару из-под горючего, а также горючее и масла (кроме гаражей индивидуального транспорта).
7. Заряжать аккумуляторы непосредственно на транспортных средствах.
8. Греть двигатели открытым огнем (костры, факелы, паяльные лампы), использовать открытые источники огня для освещения.
9. Ставить на общих стоянках транспортные средства для перевозки ЛВЖ и ГЖ, а также ГГ.
10. Заходить в аккумуляторную с открытым огнем (зажженной спичкой, сигаретой и т.д.).

11. Применять в помещении для зарядки аккумуляторов электронагревательные приборы (электроплитки и т.п.).
12. Держать вблизи отопительных и вулканизационных установок: бензин, клей и другие легковоспламеняющиеся и горючие материалы.
13. Трудиться в одной и той же окрасочной камере с нитроцеллюлозными, масляными и синтетическими лакокрасочными материалами.
14. Курить, разводить огонь, пользоваться паяльными лампами и электрическими паяльниками на окрасочных участках, в местах хранения красок и растворителей.
15. Освещать изнутри спичками или другими источниками огня: бочки, бидоны, сосуды и другую тару, в которых находятся (или находились) лакокрасочные материалы во избежание взрыва.
16. Курить в непредусмотренных местах для этой цели.
17. По окончании работы бросать в автомобиле промасленные обтирочные материалы и спецуху.
18. Бросать автомобили с включенным зажиганием.
19. Пользоваться для дополнительного обогрева помещений электронагревательными приборами с открытыми нагревательными элементами.
20. Доверять техническое обслуживание автомобиля, лицам не имеющим соответствующей квалификации.

В гаражах индивидуального пользования не разрешается хранить мебель, предметы домашнего обихода из горючих материалов и т.п., а также запас топлива более 20 л и масла 5 л.[2]

Основные требования пожарной безопасности:

1. Безопасность людей должна обеспечиваться: постоянным содержанием путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающим возможность безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара.
2. Абсолютно все: площадки хранения автотранспортной техники, стоянки, а также ремонтные, складские, вспомогательные, административные, производственные помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.
3. Спецовка работающих и служащих должна своевременно подвергаться стирке (химчистке) и ремонту в соответствии с установленным графиком.

Общие требования:

4. Запрещается мыть агрегаты и детали легковоспламеняющимися и горючими жидкостями на постах ТО и ТР.
5. В процессе ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, а также ремонтом топливопроводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива.
6. При переливании бензина к отверстию сливной трубы следует прикреплять латунную цепочку и опускать ее до дна наполняемого сосуда во избежание искрообразования.
7. Бензобак перед ремонтом необходимо промыть и пропарить до полного удаления паров бензина.
8. Деревообрабатывающие, малярные, сварочные, термические, кузнечные работы должны производиться только в специально отведенных помещениях.
9. Необходимо слить топливо из топливного бака и плотно закрыть маслониливную горловину двигателя перед ТО или ТР легкового автомобиля на опрокидывателе.
10. Необходимо полностью очистить от остатков груза и надежно заземлить цистерну для перевозки ЛВЖ, ГЖ и взрывоопасных грузов перед ее ремонтом.
11. Работающий или служащий, производящий очистку или ремонт внутри цистерны или резервуара из-под ЛВЖ или ГЖ, должен применять инструмент, не дающий искру.
12. Производить ремонт заправочных колонок, резервуаров, насосов.
13. Для затягивания гаек газобаллонной аппаратуры необходимо предварительно закрыть все вентили газовых коммуникаций.
14. Необходимо плотно закрыть все вентили и тщательно проветрить подкапотное пространство перед проверкой (регулировкой) приборов электрооборудования на газобаллонном автомобиле.

ТСМ пролитые на пол следует немедленно удалять.[3]

Заключение

За нарушение правил пожарной безопасности должностные лица подвергаются дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством. А так же не соблюдение требований правил о мерах пожарной безопасности, может при-

вести к пожару, который может повлечь за собой тяжкие последствия, а это материальные потери и человеческие жертвы.

Список используемых источников:

1. ВППБ 11-01-96. Правила пожарной безопасности для предприятий автотранспорта [Электронный ресурс] / Copyright, 2019. – Режим доступа: <http://www.znakcomplect.ru/dokumenty2/example/pravila-pozharnoi-bezopasnosti-ppb/vppb-11-01-96-pravila-pozharnoi-bezopasnosti-dlya-predpriyatij-avtotransporta.html>. Дата обращения: 06.06.2019г.
2. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме"
3. Меры пожарной безопасности на автотранспортных и авторемонтных предприятиях [Электронный ресурс] / studwood.ru, 2019. – Режим доступа: https://studwood.ru/1772016/tehnika/meru_pozharnoy_be_zopasnosti_avtotransportnyh_avtoremontnyh_predpriyatiah. Дата обращения: 06.06.2019г.

ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕНОСТЕКЛА

*В.Б. Медведников, нач. отдела маркетинга,
Ярославская обл., г. Рыбинск, просп. Генерала Батова, 32, ЗАО «Модис»
E-mail: modis-not@mail.ru*

Аннотация: в статье анализируется опыт организации деятельности службы охраны труда на предприятии по производству пеностекла, приводятся данные о значении пеностекла как изоляционного материала, технологическом процессе. Приводятся опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах сотрудников предприятия.

Ключевые слова: пеностекло, негорючий материал, технологический процесс, опасные и вредные производственные факторы, охрана труда.

В современном строительстве широко применяются теплоизоляционные материалы. Требования к ним изложены в ГОСТ 31913-2011 [1], и главными из них является высокая эффективность при низкой плотности. Оптимальным сочетанием необходимых свойств обладает пеностекло, отличительными свойствами которого являются высокая огнестойкость, химическая инертность, стойкость к биологическим воздействиям, изменениям температуры, пренебрежимо минимальные выделения в окружающую среду, длительный срок эксплуатации, значительные тепловые характеристики. Пеностекло – строительный материал, имеющий ячеистую структуру с пустотами. Способ получения пеностекла основан на спекании под действием высоких температур порошкового стекла с пенообразователем. При застывании смеси образуется стеклянная пена. С точки зрения физической химии пеностекло представляет собой твёрдую пену следующего состава: дисперсная фаза (газ) – до 95 %; дисперсионная среда (стекло) – до 5 % от общего объёма. Газовая фаза может быть образована следующими газами: воздух, водяные пары, CO, CO₂, SO₂, H₂S, O₂, N₂. Комплекс характеристик пеностекла позволяет широко использовать его в качестве тепло- и звукоизоляционного материала в промышленном и гражданском строительстве. К тому же согласно ГОСТ 12.1.044-89 [2] пеностекло является негорючим материалом. Следовательно, его применение способствует снижению пожарной опасности здания или сооружения. При возникновении очага пожара ущерб будет значительно ниже, вследствие затруднений при распространении огня.

К сожалению, предприятий по производству пеностекла в Российской Федерации не так уж много вследствие того, что в нашей стране не разработана надёжная, высокопроизводительная и малозатратная технология его производства. ЗАО «Модис» (г. Рыбинск) является производителем пеностекла и изделий на его основе: блоков, щебня, плитки и др. Технологический процесс на предприятии состоит из следующих стадий: очищенный от загрязнений стеклосырьём размалывают, добавляют соду и пенообразователь (сажу) и обжигают в печах при температуре 800°C. Режим отжига имеет определённые особенности: в течение 2 ч температура поднимается, в течение последующих 20 ч падает, при этом формируются пустоты внутри стекломассы. Медленное остывание приводит к повышению качества материала: отсутствие трещин, внутренних напряжений. Используемый метод называется порошковым. Общая схема технологического процесса представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема технологического процесса на предприятии по производству пеностекла

Из описания технологического процесса видно, что на производстве в наличии опасные и вредные производственные факторы, поэтому на предприятии уделяется большое внимание охране труда. Основное направление деятельности предприятия в области охраны труда – автоматизация технологического процесса, применение современного оборудования. Рассмотрим деятельность службы охраны труда на предприятии, возглавляемой главным инженером. Цель создания службы охраны труда – проведение мероприятий, имеющих превентивный характер, а также контрольные проверки для выявления недостатков в организации охраны труда и нарушений техники безопасности на предприятии. Сотрудники службы охраны труда имеют право проверять работу всех цехов и участков предприятия, приостанавливая их работу при явных угрозах жизни и (или) здоровью работников. График проверок разрабатывается службой охраны труда. Согласно графика:

- ежемесячно начальники участков (бригадиры) и представители общественности контролируют соблюдение правил техники безопасности на участках;
- еженедельно начальники цехов и представители общественности контролируют соблюдение правил техники безопасности в цехах;
- ежемесячно директор предприятия и представители общественности осуществляют выборочную проверку соблюдения правил техники безопасности в цехах.

Работники предприятия в обязательном порядке обучаются безопасному выполнению работ при проведении всех необходимых видов инструктажей: вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого.

Важная роль на предприятии отводится предупреждению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Служба охраны труда активно участвует в модернизации технологического регламента предприятия, разрабатывает локальные акты – производственные инструкции для того, чтобы более чётко отразить в этих документах безопасные приёмы трудовой деятельности. Следует отметить, что за период существования предприятия с 1997 г. по настоящее время не зарегистрировано случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Согласно основному нормативному документу, регламентирующему трудовые отношения в системе «работодатель–работники», – Трудовому Кодексу Российской Федерации [3] надзор и контроль соблюдения трудового законодательства осуществляется местными органами Ростехнадзора, общественный контроль осуществляется представителями профсоюза или выборными представителями трудового коллектива.

На предприятии идентифицированы следующие вредные производственные факторы: высокие температуры, тепловое излучение, выделение пыли и других веществ, производственный шум и вибрация. Микроклимат на предприятии соответствует нормативам по температуре, влажности и скорости потока воздуха. Источники теплового излучения – печи и сушильные камеры. Источники вредных выделений – дробилки, мельницы, шлифовальные машины. Применяемые меры защиты: изоляция печей; устройство приточно-вытяжной вентиляции; наличие спецодежды у работников; очистка отходящих газов в циклонах и электрофильтрах. Мероприятия по соблюдению безопасных условий труда регламентируется «Правилами техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов» [4].

Важнейшим условием обеспечения безопасности условий труда является достаточное освещение рабочих мест. На рабочих местах сотрудников ЗАО «Модис» в наличии естественное

и искусственное комбинированное освещение для режима повседневной деятельности. Для режима чрезвычайных ситуаций задействуется аварийное освещение. Кроме того, на территории предприятия имеется охранное освещение. Освещенность на предприятии на всех рабочих местах соответствует нормативным требованиям.

По пожарной опасности все цеха и участки относятся к категории Д, степень огнестойкости конструктивных элементов предприятия, учитывая применяемый материал – железобетон, оценивается как 3. На предприятии в наличии охранно-пожарная сигнализация, система автоматического пожаротушения практически во всех производственных помещениях.

Для понижения уровня производственного шума и вибрации, выделяемых конвейерами, дробилками и др. используют следующие меры: профилактический осмотр оборудования с целью своевременной замены изношенных деталей; акустическая обработка поверхностей стен и потолка; установка машин и механизмов, вызывающих вибрацию, на специальные подставки-виброизоляторы; использование средств индивидуальной защиты. Безопасные условия труда на предприятии поддерживаются применением ограждающих устройств производственного оборудования или блокирующими устройствами. В производственных помещениях оборудование установлено с соблюдением нормативных проходов. Все работники предприятия имеют средства индивидуальной защиты в полном комплекте, полагающемся согласно их роду занятости (спецодежда, спецобувь, защитные перчатки, защитные очки, маски и респираторы). Эксплуатируемое электрическое оборудование ограждается с целью ограничения доступа работников к токоведущим частям, его применение осуществляется согласно ПУЭ [5]. Таким образом, следует отметить, что организация охраны труда на ЗАО «Модис», несмотря на наличие вредных и опасных производственных факторов, находится на достаточно высоком уровне (следствием этого является низкий уровень текучести кадров на предприятии, за последние пять лет равный 12 %).

Список используемых источников:

1. ГОСТ 31913-2011 (EN ISO 9229:2007) Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101310>. Дата обращения: 20.02.2020.
2. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Трудовой Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420246165>. Дата обращения: 20.02.2020.
4. Правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030934>. Дата обращения: 20.02.2020.
5. Правила устройства электроустановок. 7 издание [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/. Дата обращения: 20.02.2020.

СОЗДАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОАО «КУРМЕНТЫЦЕМЕНТ»

А.А. Горборуков, студент группы 17Г81,

научный руководитель: Деменкова Л.Г., старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: labzitskiy@mail.ru

Аннотация: В статье описан опыт создания безопасных условий труда на предприятии цементной промышленности. Приводится информация о технологическом процессе, анализируются вредные и опасные производственные факторы производства цемента, приводятся мероприятия, направленные на снижение профессиональной заболеваемости и производственного травматизма на предприятии.

Ключевые слова: производство цемента, мокрый способ, охрана труда, средства индивидуальной защиты, запыленность, шум.

ОАО «Курментыцемент» (пос. Ак-Булак, Кыргызстан) работает на рынке предприятий по производству цемента с 1954 г. Предприятие выпускает отдельные виды строительных материалов – известь строительную, портландцементы марок ПЦ-500, ПЦ-550, ПЦ-600. Предприятие поставляет около 120000 т цемента ежегодно. Близость к предприятию Курментинского месторождения известняка и глины позволяет использовать их как основные сырьевые материалы. Добыча известняка и глины осуществляется открытым способом, в собственных карьерах предприятия. Добытое сырье доставляется на склад на склад предприятия с помощью автотранспорта. Процесс производства портландцемента «мокрым» способом, осуществляющийся на ОАО «Курментыцемент» представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общая схема производства портландцемента

Технологический процесс состоит из следующих последовательных стадий:

- поставка добытого сырья на предприятие;
- дробление и помол сырья в водной среде с получением шлама;
- корректировка состава шлама;
- обжиг шлама с образованием клинкера;
- размол клинкера с добавленным гипсом с получением цемента.

Мокрый способ получения цемента отличается использованием воды на стадиях размола сырья, смешивания известняка и глины, а также корректировки состава шлама. Достоинством данного способа производства цемента является облегчение процесса измельчения, быстрое получение однородной смеси. К недостаткам относится увеличение расхода тепла при обжиге на нагревание воды, а также необходимость увеличения объема печи. Если добываемое сырье имеет влажность более 8%, следует применять мокрый способ, в противном случае используют другие способы получения цемента [1].

Анализ технологического процесса на предприятии, применяемых аппаратов и машин позволяет выявить основные вредные и опасные производственные факторы производства цемента, к которым относятся:

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- высокий уровень производственного шума.

В связи с этим проблема создания и поддержания безопасных условий трудовой деятельности на ОАО «Курментыцемент» на сегодняшний день приобретает актуальный характер.

Охрана труда реализуется согласно «Правил по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях по производству цементной промышленности» [2]. Вновь устраивающиеся на предприятие работники в обязательном порядке обучаются безопасным приемам трудовой деятельности и проходят инструктажи по технике безопасности. На ОАО «Курментыцемент» осуществляются вводный, первичный, повторный, внеплановый, текущий инструктажи. Факт проведения инструктажа фиксируется в журнале проведения инструктажей.

В соответствии с требованиями Трудового Кодекса Республики Кыргызстан работники предприятия обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ) за счет средств работодателя согласно нормативам. Цель применения СИЗ – обеспечение безопасных условий труда на предприятии, предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости по причине негативного воздействия на организм человека выявленных вредных и опасных производственных факторов. На ОАО «Курментыцемент» используют СИЗ, представленные в табл. 1. Кроме перечисленных СИЗ, работники, имеющие потенциальную возможность получить электротравму, пользуются диэлектрическими средствами защиты, к которым относятся изделия из резины (коврики, сапоги, боты, рукавицы, галоши). Все электрические приборы и аппаратура имеют защитное заземление. Кроме того,

все электроустановки, а также подвижные части всех механизмов и двигателей, станки с вращающимися деталями и т.д. на ОАО «Курментыцемент» огорожены.

Таблица 1

Средства индивидуальной защиты, используемые на ОАО «Курментыцемент»

Защищаемые органы/части тела	Средства индивидуальной защиты
Зрение	Очки
Дыхание	Респираторы
Слух	Беруши, наушники
Голова	Каска
Руки	Рукавицы, перчатки
Ноги	Спецобувь
Кожные покровы	Спецодежда

Немалое внимание уделяется фильтрации воздуха от пыли и отходящих печных газов для создания надлежащих санитарных условий труда. В соответствии с производственными нормами проектирования промышленного предприятия содержание в воздухе помещений цементной и иных видов пыли на данном предприятии не превышает $0,04 \text{ мг/м}^3$ [3]. Содержание в воздухе углекислого газа (CO_2) не допускается больше $0,03 \text{ мг/м}^3$, сероводорода (H_2S) – больше $0,02 \text{ мг/м}^3$ [3]. В воздухе, выбрасываемом в атмосферу, содержание пыли не превышает $0,06 \text{ г/м}^3$, чему способствует использование пылеочистительных установок.

Обслуживание и ремонт дробилок, мельниц, печей, силосов, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных механизмов проводится строго в соответствии с правилами безопасной работы каждого механизма.

Для обеспечения необходимых безопасных условий работы все помещения данного предприятия оснащены системами искусственной и естественной вентиляции. Для откачивания воздуха из бункеров, дробильно-помольных механизмов, элеваторов и т. д. применяются местные отсосы. Очистка запылённого воздуха до выброса в окружающую среду осуществляется с помощью электрофильтров, рукавов, циклонов. Циклоны обладают большой задерживающей способностью, надёжны в эксплуатации и просты по конструкции. Циклоны задерживают взвешенные частицы диаметром более 20 мкм на 90% [3]. Воздух из камер мельниц и элеваторов для фильтрации проходит через электрофильтр. Отходящие газы печей отжига очищают во избежание загрязнения атмосферного воздуха за пределами завода также с помощью электрофильтров. На ОАО «Курментыцемент», как и на всех предприятиях цементной отрасли, является обязательным использование средств индивидуальной защиты органов дыхания от пыли – респираторов.

Шум, который возникает при работе многих механизмов на ОАО «Курментыцемент», имеет большую интенсивность, превышающую допустимый порог в 90 дБ [3]. Особенно негативное воздействие на работника осуществляется в помещениях шаровых мельниц, где уровень шума достигает от 95 до 105 дБ , а зачастую и более. К мероприятиям по снижению звукового давления у рабочих мест относятся:

- использование звукоизолирующих кожухов для наиболее шумных машин и механизмов;
- смягчающие прокладки между внутренней стенкой мельничных барабанов и бронифутерованными плитками;
- замена в сырьевых дробилках стальных плит силиконовыми или полиуретановыми.

Вследствие перечисленных мер шум снижается на $5 - 12 \text{ дБ}$. На ОАО «Курментыцемент» для снижения шума используется отделка стен звукопоглощающим покрытием в помещениях, где уровень звукового давления превышает норму. В качестве СИЗ применяют беруши и беруши.

Таким образом, анализ мер, осуществляемых на ОАО «Курментыцемент» для создания безопасных условий труда позволяет прийти к выводу, что этот процесс проходит довольно эффективно. Тем не менее на сегодняшний день не полностью реализованы все способы улучшения условий труда на данном предприятии.

Список используемых источников:

1. ИТС 6-2015 Производство цемента [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200128666>. Дата обращения: 20.02.2020.

2. Правила по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях по производству цементной промышленности [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030932>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Охрана труда в Кыргызской Республике. Национальный обзор / Группа технической поддержки по вопросам достойного труда и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. – М.: МОТ, 2015. – 138 с.
4. Глиненко В.М. Правила безопасности труда работающих на предприятиях, в организациях и учреждениях Кыргызской Республики. Методическое руководство по гигиенической оценке и аттестации рабочих мест / В.М. Глиненко, О.М. Карабалаев. – Бишкек: Академия, 2017. – 56 с.

ОЦЕНКА РИСКА ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

*Н.С. Иванов, К.И. Сапронов, студенты группы 3142001/80601,
научный руководитель: Туманов А.Ю., кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ivanov.ns@edu.spbstu.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрены и рассчитаны показатели эксплуатационной надежности и эффективности мероприятий по повышению безопасности на потенциально опасном объекте. Разработана методика оценки риска проекта разработки и внедрения интегрированных систем безопасности.

Ключевые слова: риск аварии, интегрированная система безопасности, эффект, безопасность, ущерб.

Риск аварии – мера опасности, характеризующаяся возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте (или потенциально опасном объекте) и соответствующую ей тяжесть последствий (приказ РТН №144 от 11.04.2016). Оценка риска является одним из наиболее важных аспектов обеспечения безопасности любого объекта, так как при имеющемся понятии возможных источников опасности становится возможным заблаговременное их предотвращение.

Целью работы является повышение безопасности населения, персонала на объекте культурного наследия регионального значения “Центральная народная школа”, за счет снижения риска с помощью разработки и внедрения интегрированной системы безопасности. Данный объект относится к потенциально опасным, так как на нем возможно одновременное пребывание более 5000 человек (согласно ФЗ №68). [1] Для достижения поставленной цели выполнялись следующие задачи:

Интегрированная система безопасности (далее ИСБ) - система безопасности объекта, объединяющая в себе целевые функциональные системы, предназначенные для защиты от угроз различной природы возникновения и характера проявления.[2] ГОСТ Р 53704-2009 устанавливает, что ИСБ должна состоять минимум из трех подсистем. В случае рассмотренного объекта, в систему были включены следующие элементы (подсистемы): система охранно-телевизионного наблюдения, система оповещения и управления эвакуацией, система контроля и управления доступом, система автоматической пожарной сигнализации, система охранно-пожарной сигнализации.

Оценка риска производилась с помощью экономических и технократических методик

В качестве поставщика оборудования была выбрана, компания «аугогасотр»с общей стоимостью оборудования и его монтажа в 2831909

Объективным показателем эксплуатационной надежности технических подсистем, а также КСБ/ИСБ в целом является комплексный показатель – коэффициент готовности (ГОСТ Р 53704 2009) к выполнению возложенных целевых задач по ГОСТ 27.002

$$K_z = \frac{T_0}{T_0 + T_B}$$

где T_0 – контрольное время обеспечения работоспособности составляющей КСБ/ИСБ, ч;

T_B – активное время восстановления работоспособности составляющей КСБ/ИСБ после отказа(ов) (без учета подготовительно-заключительного времени), ч.

В результате проведенных расчетов данный показатель принял значение 0.96, превышающий пороговое значение в 0.93. Этот результат показывает, что объект окажется в работоспособном со-

стоянии в произвольный момент времени (кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается).

Чистый приведенный эффект от проведенных мероприятий по повышению безопасности или NPV рассчитывается по формуле[4]:

$$NPV = -IC + \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + K_R)^t}$$

где IC – полная стоимость ИСБ,

CF_t – общий экономический эффект (предотвращенный ущерб), r – ставка дисконтирования (20%).

Расчет ставки дисконтирования производится по формуле[4]:

$$K_R = K_{инф} + K_{стр} + r_{внеш} + r_{внутр}$$

Для рассмотренного объекта суммарный предотвращенный ущерб с учетом всех факторов риска составил 1114014 рубля.

Вышеописанная формула имеет прикладную «безопасностную» трактовку. Новизна данной методики заключается в том, что расчет эффекта производится через сопоставление стоимости превентивных мероприятий и сумм предотвращенного ущерба, оцененного по каждой подсистеме с применением методов оценки косвенного эффекта.

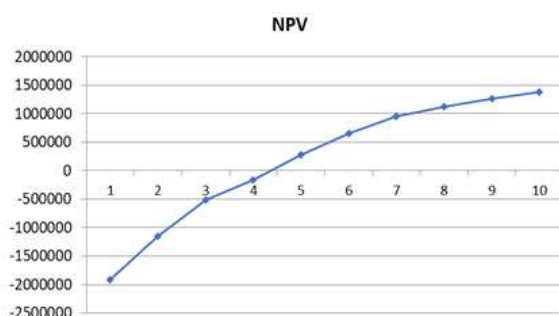


Рис. 1. График изменения NPV в случае установки системы от компании «aurorasoft»

Анализ показал видно, что разработанный проект окупается в течение первых пяти лет с момента начала эксплуатации, следовательно, проект обладает малым риском. На рисунке 1 представлено изменение чистого приведенного ущерба с учетом применения интегрированной системы безопасности от компании «aurorasoft».

При помощи данных методов установлено, что проект является окупаемым и обладающим малым риском.

Основным результатом работы является методика оценки риска проекта разработки и внедрения интегрированных систем безопасности на основе сопоставления стоимости превентивных мероприятий и сумм предотвращенного ущерба, оцененного по каждой подсистеме с применением методов оценки косвенного эффекта.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 03.08.2018) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", 2018 – 34 с.
2. ГОСТ Р 53704-2009 «Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования» - М. : Изд-во стандартов, 2010 – 30 с.
3. Туманов А.Ю. Модели и методы оценки экономической эффективности интегрирования систем безопасности: учеб. пособие/ Туманов А.Ю., - СПб: изд-во Политехн. Ун-та, 2016.-195 с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска- М. : Изд-во стандартов, 2012 – 74 с.
5. Туманов А.Ю. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности. Количественная оценка риска инновационного проекта: учеб. пособие/ Туманов. А.Ю. – СПб.:изд-во Политехн. Ун-та, 2008.-195 с.

**НЕДОСТАТКИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВЫЗОВА ЭКСТРЕННЫХ
ОПЕРАТИВНЫХ СЛУЖБ ПО ЕДИНОМУ НОМЕРУ "112"**

*А.В. Тамбовцева, студент группы 3142001/80601,
научный руководитель: Юсупджанов В.И., профессор, д.т.н.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
E-mail: ny.tambovtseva@mail.ru*

Аннотация: Вызов экстренных оперативных служб через систему-112 - эффективный и очень простой способ получить помощь в чрезвычайных ситуациях. В статье предложены пути решения ряда проблем функционирования системы-112, которые могут снизить эффективность и увеличить время экстренного реагирования служб для обеспечения безопасности населения.

Ключевые слова: система-112, экстренные оперативные службы, проблемы работы системы-112, МЧС России.

Система-112 - это система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру "112" на территории Российской Федерации. Предназначена для обеспечения оказания экстренной помощи населению. Вызов экстренных оперативных служб (ЭОС) также может быть обеспечен каждому пользователю услугами связи посредством набора номера, предназначенного для вызова соответствующей экстренной оперативной службы [1].

При приеме сообщения оператору системы-112 на экране в автоматическом режиме открывается унифицированная карточка, в которую сотрудник заносит всю необходимую информацию. Прием и обработка сообщения о происшествии состоит из следующих шагов:

- Автоматическое определение номера абонента;
- Поступление вызова оператору;
- Запись переговоров;
- Регистрация служебной информации об обращении;
- Принятие решения о дублировании сообщения о происшествии;
- Регистрация и сохранение информации о происшествии;

При необходимости организации экстренного реагирования, в процессе первичного опроса заявителя, оператор извещает дежурно диспетчерские службы (ДДС) ЭОС посредством передачи карточки на рабочее место диспетчера ДДС ЭОС и завершает вызов. В свою очередь передача происшествия в службы экстренного реагирования состоит из следующих шагов:

- Определение перечня привлекаемых ДДС;
- Выбор служб экстренного реагирования для передачи информации;
- Передача информации о происшествии в службы экстренного реагирования;
- Определение необходимости привлечения диспетчера ДДС к разговору с абонентом;
- Передача вызова диспетчеру службы экстренного реагирования.

При поступлении вызова на иностранном языке оператор привлекает переводчика, если сам не владеет языком обратившегося абонента. [2].

Согласно Концепции федеральной целевой программы и Постановлению Правительства № 223 система вызова экстренных служб по единому номеру 112 должна была быть внедрена на всей территории Российской Федерации до конца 2018 года. На данный момент времени, система в полном объеме создана только в 20 регионах Российской Федерации, из чего следует, что только около 30% населения России могут ее использовать. Было установлено, что реализацию программы по созданию системы-112 координирует МЧС России [3].

В тех регионах, где система работает в полном объеме присутствует ряд проблем. Одна из проблем заключается в отсутствии единого нормативного документа, в котором были бы описаны полномочия, функции и обязанности участников, принимающих участие в создании системы-112. Разработкой такого документа занималось МЧС России, однако в 2017 году документ был отозван и находится на стадии доработки. Это привело к тому, что все рекомендации, которые выносятся МЧС России по отношению к виду и технологии построения системы-112, носят рекомендательный характер, и многими субъектами Российской Федерации не были приняты [4].

Система-112 формируется на основе объединения следующих экстренных оперативных служб: службы пожарной охраны; службы реагирования в чрезвычайных ситуациях; службы полиции (МВД); службы скорой медицинской помощи; аварийной службы газовой сети; службы "Антитеррор". Данные службы уже имеют свои программные комплексы для реагирования на происшествие, которые не имеют

полной совместимости с программными обеспечениями системы-112. МЧС России в рамках своей деятельности разрабатывали унифицированное программное обеспечение, которое позволяло частично решить проблему несовместимости, однако воспользовались ею только 28 субъектов Российской Федерации [4]. Необходимо предоставить содержание и адаптацию в других регионах России данного программного обеспечения. Между системами-112 соседних субъектов также необходимо обеспечить передачу как унифицированной карточки, так и голосового сообщения.

На сегодняшний день диспетчера системы-112 могут использовать такие информационные системы, как ГЛОНАСС, ПроМед, АДИС и другие программы. Однако есть необходимость в разработке нового механизма более точного определения местоположения позвонившего, с помощью передачи спутниковых координат. Данный вопрос прорабатывается уже совместно с Минкомсвязью, что позволит сузить радиус поиска.

Согласно статистике за 2019 в Ленинградской области было отработано 1,083,175 вызовов из них 842,075 звонков не требовали экстренного реагирования, либо оказались ложными, консультативными, такие звонки отнимают время у операторов системы и создают очередь ожидания ответа у заявителей. Такую ситуацию можно избежать с помощью программы, которая позволяла бы в период ожидания ответа диспетчера системы-112 автоматически задавать ряд стандартных вопросов о происшествии заявителю, исходя из ответов создавать частично или полностью заполненную унифицированную карточку о происшествии, в свою очередь не опознанные или неполные сообщения будут отправляться на пульт диспетчера системы-112, в то время, как сообщение о происшествии грамотно составленное с помощью автоматизированной системы будет уже отправлено в экстренные службы без участия диспетчеров.

Стоит отметить, что присутствует пробел работы системы-112 с инвалидами по слуху. Человек неспособный слышать при необходимости может набрать текстовое сообщение - СМС в службу-112. Однако даже при аудио разговоре оператора с заявителем могут возникнуть сложности с уточнением адреса и о том, что произошло. Зачастую заявитель не имеет представления о том, что необходимо сообщать оператору, соответственно набрав СМС с неточными или неполными данными, заявитель неосознанно увеличивает время реагирования экстренных оперативных служб. Данную проблему можно решить с помощью видеосвязи и оператора обученного на сурдопереводчика. Однако из решения этой проблемы вытекает новая, связанная с одной из задач, поставленных перед системой-112, согласно которой среди операторов, принимающих звонки в смене должен быть человек знающий 5 иностранных языков. Формулировка задачи не совсем точна, поскольку не говорится, достаточно ли иметь одного специалиста со знанием языков или их должно быть несколько. В случае наличия одного специалиста, говорящего на 5 языках выходит, что он должен во время своего дежурства сидеть в ожидании звонка от заявителя-иностранца, в противном случае, если оператор будет работать на равне со всеми и принимать звонки, может возникнуть ситуация, когда необходимость в этом специалисте появится в тот момент, когда он будет принимать уже вызов о происшествии и не сможет отвлечься на поступающий звонок на иностранном языке. В случае, если все операторы системы должны знать 5 языков, а по регламенту в штате специалистов будет 104 (26 человек на 4 смены), то оплата их труда должна соотноситься с их квалификацией и быть выше.

Проблемой является недостаточная квалификация диспетчеров системы-112, которая может привести к несвоевременному реагированию экстренных оперативных служб. Как показывает практика, из-за поспешности в заполнении унифицированной карточки учета вызовов, которая заполняется оператором системы-112 при принятии вызова, карточка закрывается и дальнейший контроль по реагированию на эти вызовы не производится. Имеют место быть и случаи, когда диспетчер отправляет одну и ту же заявку не только по несколько раз, но и всем службам экстренного реагирования. Таким образом необходимо создать единый регламент действий диспетчеров системы-112, а также указать ответственность за достоверность и оперативность передачи данных.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод о том, что система-112 имеет ряд проблем, которые могут снизить эффективность и увеличить время экстренного реагирования служб для обеспечения безопасности населения. Однако стоит отметить, что система-112 для Российской Федерации достаточно молода и естественно требует корректировки.

Список используемых источников:

1. Постановление Правительства РФ от 21 ноября 2011 г. № 958 "О системе обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру "112".
2. Методические рекомендации о развитии, организации эксплуатации и контроля функционирования системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру "112"
3. Распоряжение Правительства РФ от 25.08.2008 N 1240-р "О Концепции создания системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер "112" на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований"
4. Стенограмма: Система "112": Проблемы внедрения. Адрес: <http://www.ach.gov.ru/pdf/112.pdf>

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ НА ПРИМЕРЕ 3 КОРПУСА ТПУ

К.А. Моисеенко, студент группы 5А7Б, научный руководитель: Мезенцева И.Л., ассистент

Томский политехнический университет

E-mail: Kostya-1024@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается расчет времени эвакуации на примере 3 корпуса ТПУ. Оценку пожарного риска необходим для получения точных и объективных данных относительно состояния объекта с точки зрения обеспечения пожарной безопасности. По известной методике, указанной в СНиП 11-2-8 произведем расчет времени.

Ключевые слова: Время, эвакуация, поток, участок.

Для безопасной эвакуации людей из здания необходимо проводить расчеты максимальных условий. В данной работе приведен теоретический расчет времени эвакуации в зимний период, поскольку с учетом климатических условий г. Томска зимний период длится в среднем с середины октября до середины апреля.

Таблица 1

Значения скорости и интенсивности движения людского потока по горизонтальному пути в зависимости от плотности

Плотность потока D, чел x м ² /м ²	Горизонтальный путь		Дверной проем	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость v, м/мин	Интенсивность q, м/мин	Интенсивность q, м/мин	Скорость v, м/мин	Интенсивность q, м/мин	Скорость v, м/мин	Интенсивность q, м/мин
0,01	100	1	1	100	1	60	0,6
0,05	100	5	5	100	5	60	3
0,1	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,3	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,4	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0,5	33	16,5	19,6	31	15,5	22	11
0,6	27	16,2	19	24	14,4	18	10,8
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Определим расчетное время эвакуации людей из помещения, расположенного на первом этаже (рисунок 1), для примера возьмем лабораторию, обозначенную на плане №36.

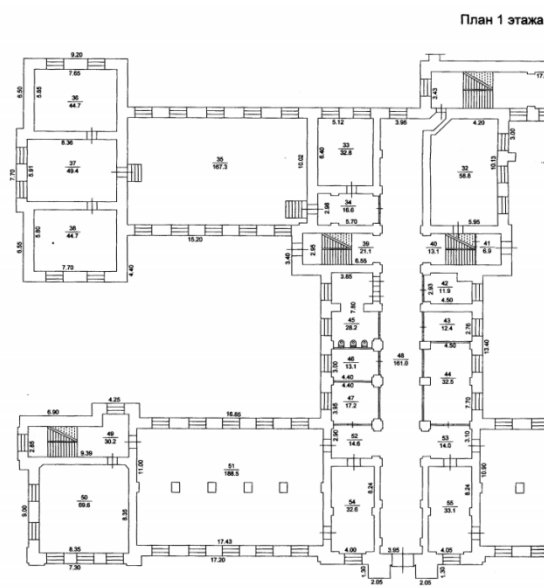


Рис. 1. План первого этажа 3 корпуса ТПУ

Для примера возьмем кабинет, расположенный в самом дальнем углу первого этажа здания. В помещении находятся парты, расположенные рядами. Здание II степени огнестойкости.

1. Площадь кабинета

$$A = 7,65 \text{ м}; B = 5,85 \text{ м}; F_{\text{кабинета}} = 44,8 \text{ м}^2; F_{\text{рабочих мест}} = 20 \text{ м}^2$$

2. Максимальная нагрузка – 10 человек

3. Средняя плотность людского потока.

$$D_{\text{ср1}} = N \cdot f / (F_{\text{каб}} - F_{\text{раб}}) = (10 \cdot 0,125 / 24,8) = 0,05 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2.$$

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека: взрослого в летней одежде $0,1 \text{ м}^2$, взрослого в зимней одежде – $0,125 \text{ м}^2$, подростка – $0,07 \text{ м}^2$.

4. Определяем время прохождения каждого участка пути.

При расчете весь путь движения людского потока делят на участки длиной 1 и шириной σ .

Участок 1 (проход)

$$D_1 = D_{\text{ср}} = 0,05$$

Скорость движения людского потока в зависимости от плотности по таблице 1.

$$V_1 = 100 \text{ м/мин.}$$

$l_1 = x + y = 6 + 4 = 10 \text{ м}$. это не длина первого участка. Люде при эвакуации пойдут не вдоль стен-ки))) Лучше на схеме указать, где какой участок и как пойдут потоки людей.

время движения по первому участку: $t_1 = l_1 / V_1 = 10 / 100 = 0,1 \text{ мин.}$

Дверной проем $0,7 \text{ м} = \sigma_1$

По табл. 1 $q_1 = 5 \text{ м/мин}$; что меньше $q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/мин}$.

Участок 2 (слияние потоков).

Соединение с учебным классом в котором находится 30 человек.

$$F_{\text{аудитории - парт}} = 24,7 \text{ м}^2$$

$$D_{\text{ср2}} = N \cdot f / (F_{\text{ауд}} - F_{\text{парт}}) = (30 \cdot 0,125 / 24,7) = 0,15 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2.$$

Плотность общего потока составляет $0,2 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2$.

$$V_2 = 60 \text{ м/мин.}$$

$$L_2 = y_2 = 5 \text{ м}$$

$$q_2 = 0,2 \cdot 60 = 12 \text{ чел/мин}$$

$$t_2 = l_2 / V_2 = 5 / 60 = 0,08 \text{ мин.}$$

Этот участок характеризуется слиянием двух потоков из двух кабинетов в сборном проходе при движении к двери.

Интенсивность движения в дверном проёме:

$$q_{\text{дв}} = q_2 \cdot \sigma_2 / \sigma_{\text{дв}} = 12 \cdot 2 / 1,3 = 18,5 \text{ м/мин}$$

Перед дверями скапливаются люди, движение задерживается. Время задержки:

$$\Delta t = N_{дв} \cdot f \cdot (1/q_{дв} \cdot \sigma_{дв} - 1/q_2 \cdot \sigma_2) = 40 \cdot 0,125 \cdot (1/18,5 \cdot 1,3 - 1/12 \cdot 2) = 0,001 \text{ мин.}$$

Участок 3 имеет коридорный проход шириной 2 м, длиной 15,2 м.

$$D_{ср3} = N \cdot f / F_{кор} = (40 \cdot 0,125 / 30,4) = 0,17 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2.$$

$$V_3 = 70 \text{ м/мин.}$$

$$T_3 = l_3 / V_3 = 15,2 / 70 = 0,22 \text{ мин.}$$

Участок 4 (слияние потоков) характеризуется добавлением двух потоков с лестницы. Этот поток идет со 2 этажа и лекционной аудитории. Количество человек составляет 436 человек (по плану здания и учебных аудиторий).

Движение в этом потоке продолжается по коридору 14,4 м.

$$D_{ср4} = N \cdot f \cdot 3 / F_{кор} = ((40 + 436) \cdot 0,125 / 56) = 1,06 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2.$$

$$V_4 = 15 \text{ м/мин.}$$

$$T_4 = l_4 / V_4 = 14 / 15 = 0,93 \text{ мин.}$$

Участок 5 (слияние потоков) характеризуется добавлением еще двух потоков из коридора.

Примем их по плану 120 человек. Коридор 9,3·4 м.

$$D_{ср5} = N \cdot f \cdot 3 / F_{кор} = ((476 + 120) \cdot 0,125 / 37,2) = 2 \text{ (чел} \cdot \text{м}^2) / \text{м}^2.$$

$$V_4 = 15 \text{ м/мин.}$$

$$T_4 = l_4 / V_4 = 9,3 / 15 = 0,62 \text{ мин.}$$

$$Q_4 = 1,2 \cdot 15 = 18 \text{ чел/мин}$$

Участок 6 (дверной проем)

$$q_{дв} = q_4 \cdot \sigma_4 / \sigma_{дв} = 18 \cdot 2 / 1,3 = 28 \text{ м/мин}$$

Время задержки:

$$\Delta t = N_{дв} \cdot f \cdot (1/q_{дв} \cdot \sigma_{дв} - 1/q_4 \cdot \sigma_4) = 596 \cdot 0,125 \cdot (1/28 \cdot 1,3 - 1/18 \cdot 2) = 0,02 \text{ мин.}$$

Расчетное время эвакуации:

$$t_p = 0,1 + 0,08 + 0,001 + 0,22 + 0,93 + 0,62 + 0,02 = 1,97 \text{ мин} < t_{нб} = 2,7 \text{ мин.}$$

Условие безопасности соблюдается.

После выполнения теоретического расчета можно сделать вывод о правильной планировке здания, грамотного расположения учебных и вспомогательных помещений и внутреннего оснащения аудиторий.

Список используемых источников:

1. СНиП II-2-80, Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений, 18.12.1980

БЕЗОПАСНОСТЬ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОРЯДКА НА МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ

С.В. Плотников

*Отделение МВД России по Богградскому району Республики Хакасия
655340, Республика Хакасия, Богградский район, с. Боград, улица Советская, 138.*

E-mail: plotsv@mail.ru

Аннотация: Статья посвящается обеспечению личной безопасности сотрудников полиции при проведении массовых общественных мероприятий. Показано, что личная безопасность полицейских определяется практическими знаниями и умениями в сфере личной безопасности, позволяя уменьшить профессиональные риски способствуя более эффективному выполнению служебных задач.

Ключевые слова: личная безопасность сотрудника полиции; массовые беспорядки; профессиональные риски.

Характерной чертой российской государственности является наличие значительного числа конфессий и множества национальностей, что обуславливает большое число общегосударственных (День Победы, День народного единства и др.), региональных (День города Абакан, День села Боград и др.) религиозных (Пасха, Рождество, Пурим, Ханука, Чыл Пазы, Уртун Той и др.), спортивных ("Лыжня России-2020", Универсиада и др.) праздников, которые происходят при массовых скоплениях людей. В Республике Хакасия, как и в других регионах Российской Федерации, сотрудники полиции практически ежемесячно привлекаются к дежурствам на вышеперечисленных мероприятиях с целью обеспечения безопасности посетителей.

При проведении массовых мероприятий от сотрудников полиции требуется также своевременное принятие мер к обеспечению личной безопасности. Под личной безопасностью сотрудников полиции понимают состояние профессиональной деятельности, когда уровень профессионального риска исключает реализацию опасностей жизни, здоровью, психике работника полиции, что способствует эффективно-му решению служебных задач [1]. Опираясь на материалы исследований, приведём данные статистики: каждый день в РФ регистрируется гибель одного сотрудника полиции, 4-5 человек обращаются за врачебной помощью по причине получения травм и ранений [2]. В основном эти случаи происходят при нападениях на полицейских с целью захвата оружия или при задержаниях рецидивистов.

На массовых мероприятиях при возникновении беспорядков, волнениях, сотрудники полиции должны принять меры по их пресечению, вследствие чего могут быть травмированы, ранены. В ряде уже произошедших инцидентов (например, в Москве 27.07.2019 г., в Гонконге в августе 2019 г. и др.) полицейские были спровоцированы, что привело к применению физической силы, огнестрельного оружия, спецсредств для локализации массовых беспорядков, под которыми понимают целенаправленную активную деятельность, осуществляемую группами лиц, результатом чего является нанесение материального ущерба общественным и производственным зданиям, сооружениям, находящемуся в них имуществу; сопротивление, оказываемое сотрудникам силовых структур; ущерб здоровью и жизни граждан (рисунок 1).



Рис. 1. Массовые беспорядки в г. Брюссель (Бельгия), 2017 г.

В этих условиях возрастает актуальность проблемы личной безопасности сотрудников полиции. Исполняя свои служебные обязанности, полицейские зачастую попадают в сложные ситуации, когда возрастает вероятность реализации опасности для жизни и здоровья. Сотрудник полиции должен действовать чётко и быстро, для чего заранее прорабатываются алгоритмы действий в различных напряжённых ситуациях, доведя до автоматизма действия по применению приёмов личной безопасности. Решение, которое принимается сотрудником полиции, в некоторых случаях требует оперативности и самостоятельности, при недостаточной информации. Следовательно, полицейский должен руководствоваться законами Российской Федерации во всех ситуациях, которые связаны с использованием огнестрельного оружия, спецсредств да и просто физической силы. Согласно ФЗ-3 "О полиции" [1] установлен перечень спецсредств, которые могут применять сотрудники полиции в регламентированных законом случаях: палки, газовые средства, средства связывания (в т.ч. подручные); красящие средства и специальные маркеры, электро- и светошочковые приборы, служебные животные (собаки) и др.

Адекватная оценка ситуации сотрудником полиции приводит к оптимальному выбору способа реагирования на действия лиц, участвующих в массовых беспорядках, уменьшает риск травмирования сотрудников полиции, получения ими увечий, гибели. Однако следует отметить, что в ряде случаев сотрудники силовых структур не в полной мере обеспечивают свою личную безопасность. Примеры негативных последствий получают довольно широкий общественный резонанс, т.к. отражаются в материалах средств массовой информации [3]. Еще одна причина неэффективного обеспечения личной безопасности сотрудников полиции - их недостаточное физическое состояние, отсутствие развитых физических навыков: преодоление препятствий, умение применять боевые приемы борьбы и т.п. Установлено [2], что успешность обеспечения личной безопасности сотрудников полиции непосредственно связана с качеством их физической подготовки.

Таким образом, личная безопасность сотрудников полиции обуславливается уровнем профессионального риска, профессиональной защищённостью, способностью работника снизить профессиональный риск за счёт личных качеств [4]. Перечень первоочередных мер личной безопасности на дежурствах при проведении массовых мероприятий следующий: осмотр места его проведения с целью обнаружения опасностей; изучение контингента посетителей, обычно посещающих подобные мероприятия; основное внимание уделяется группам людей, особенно молодёжным и находящимся в состоянии алкогольного или иного опьянения; как можно более раннее реагирование на факты агрессии, хулиганства и т.п. при культурном и вежливом обращении с нарушителями. На дежурстве в течение проведения массового мероприятия сотрудник полиции своевременно анализирует постоянно меняющуюся обстановку на территории, контролируя поведение посетителей мероприятия, осуществляя превентивные меры по разоблачению потенциальных нарушителей порядка до реализации правонарушения [3].

Как уже было показано выше, одной из главнейших составных частей обеспечения безопасности сотрудников полиции - это их профессиональная защищённость: главным образом это обеспечивается соответствием нормативно-правовой базы, на которой основывается выполнение полицией своих профессиональных задач, реальным условиям и задачам этой деятельности [1]. Максимум внимания должно быть направлено на проведение инструктажей по обучению способам и приёмам обеспечения личной безопасности сотрудников, экипировка подбирается согласно особенностям проводимых мероприятий (рисунок 2).



Рис. 2. Экипировка сотрудника полиции для борьбы с беспорядками

Таким образом, приходим к выводу: личная безопасность сотрудника полиции в основном определяется его личными качествами, а также умением применять доведённые до автоматизма действия в экстремальной ситуации, чтобы оградить себя от получения травм и увечий.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ "О полиции" [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/LAW_110165/ (дата обращения: 15.02.2020).
2. Тамбовцев Е.А. Обеспечение личной безопасности сотрудников ОВД в процессе задержания лица, подозреваемого в совершении преступления [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека "Elibrary.ru", 2017. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26032247> (дата обращения: 15.04.2019).
3. Галимова А.Г. Повышение физической подготовленности курсантов вуза МВД России [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека "Киберленинка", 2018. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-fizicheskoy-podgotovlennosti-kursantov-vuza-mvd-rossii> (дата обращения: 26.02.2020).
4. Слышалов И.В. Некоторые вопросы правового обеспечения личной безопасности сотрудников ДПС ГИБДД при осуществлении ими контрольно-надзорной деятельности в области дорожного движения // Сибирское юридическое обозрение. - 2018. - №4. - С.28-32.
5. Труфанов, Н.И. К вопросу совершенствования методики проведения практических занятий по дисциплине "Личная безопасность сотрудников ОВД" // Подготовка кадров для силовых структур: со-

временные направления и образовательные технологии. Материалы двадцатой Всероссийской научно-методической конференции. - Иркутск: ФГКОУ ВО ВСИ МВД России, 2016. - С. 323-326.

НОВЫЙ ТИП АККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

А.В. Логинова, Д.А. Марцияш, магистранты гр. ХТМ-191,

научные руководители - Игнатова А.Ю., доцент, к.б.н., Папин А.В., доцент, к.т.н

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

E-mail: loginovaav@kuzstu.ru

Аннотация: Описывается создание аккумулярующих элементов на основе материала вторичной переработки автошин и отходов коксохимического производства. Использование в производстве ионисторов материалов вторичной переработки автошин и отходов коксохимического производства позволит улучшить экологическую обстановку, в результате уменьшения выбросов в окружающую среду.

Ключевые слова: ионистор, суперконденсатор, технический углерод пиролиза автошин, электролит, кокс.

Одной из неотъемлемых частей повседневной жизни человека являются аккумуляторные элементы питания. В современном мире невозможно представить жизнь без батареек и аккумуляторов. Самые востребованные в повседневной жизни приборы, например телефоны, работают на аккумуляторах. Однако, практически никто особо не задумывается что происходит и как утилизируются отработавшие аккумуляторы и батарейки.

История развития аккумулярующих элементов состоит из нескольких этапов. В 17 веке ученый Гальвани изобрел источник тока, когда изучал реакцию животных на раздражитель - две полоски из разных металлов. Далее ученый Вольт дал определение этому изобретению и доказал своим изобретением, так же выполненным из электродов разных металлов, находящихся в растворе соли. В течение следующего времени происходило развитие прибора Вольта. Так, например, Гастон Плантэ изготавливал электроды из свинца, а в качестве электролита использовал серную кислоту. Прорыв современных батареек создал Жорж Лекланше. В его изобретении электроды были изготовлены из марганца и цинка, электролитом был раствор соли.

Основные виды батарей [1]:

1. Никель-кадмиевые батареи. В состав их входит никелевый анод и кадмиевый катод. Такие аккумуляторы популярны во всём мире. Они выдерживают от пятисот до тысячи зарядок.
2. Свинцовые батареи. Большая часть аккумуляторов, которые сделаны из свинца. Широко используются в автомобильной промышленности.
3. Литий-ионные батареи. Литий является быстродействующим химическим металлом. Его используют в мобильной технике. Выходное напряжение составляет от полутора вольт почти до трёх с половиной (без одной десятой).
4. Литий полимерные зарядные устройства. Подобные элементы используются в компьютерах. Они способны хранить на 22% больше заряда, чем предыдущий вариант.
5. Литий-железодисульфидные батареи. Выходное напряжение в два раза меньше 3 вольт. Минусом является то, что их нельзя перезарядить.

Согласно статистике, одна пальчиковая батарейка отравляет около 20 м² почвенного покрова и 400 л воды. В Российской Федерации на 1 человека приходится порядка 20 выброшенных батареек в год, это около 2 млрд. штук в год.

Учитывая рост потребления переносных источников питания, необходимо искать альтернативу опасным элементам питания.

Нами разрабатывается альтернатива существующим элементам питания - суперконденсаторы на основе отходов производств. Они являются более энергоёмкими по сравнению с традиционными элементами питания (рис. 1).

В основе разрабатываемых ионисторов - твердый углеродсодержащий остаток пиролиза автошин, коксовая пыль, каменноугольный пек.

Представленные ионисторы подвергались эксперименту, в котором они были опущены в раствор электролита. На границе раздела фаз электролита и электрода накапливается и сохраняется заряд. Произвели зарядку от источника электроэнергии, выходное напряжение которого 5 В. Максимальное напряжение на ионисторе, которое удалось измерить, составило 0,6 В [2].

В процессе годовой работы было проведено около 1000 циклов заряда-разряда и максимальное напряжение, до которого заряжались ионисторы, уменьшилось на 0,04 В. Исходя из этого можем заключить: в ходе эксплуатации ёмкость теряется незначительно.

Представленный на рис. 1 источник питания собран с использованием коксовой пыли, которая является отходом коксохимического производства. Этот материал содержит в своем составе около 95 % углерода, что подтверждает его экологичность, так как углерод важнейший биогенный элемент, на основе которого построено всё живое. Он входит в состав органических соединений, которые учувствуют в построении организмов и обеспечивают нашу жизнь. Углерод участвует в процессах дыхания, синтеза веществ, энергетического обмена.

В живых организмах элемент содержат:

- ДНК и РНК,
- аминокислоты,
- АТФ,
- липиды и жирные кислоты.

При разрушении представленного ионистора, не будет происходить отравление окружающей среды, а попавший в окружающую среду углерод не нанесет никакого вреда, так как благодаря естественному круговороту углерода в природе не будет нарушено экологическое равновесие.



Рис. 1. Ионистор.



Рис 2. Отработавший ионистор

Углекислый газ используется растениями для фотосинтеза => продуктом фотосинтеза являются органические вещества, в частности углеводы => углерод попадает в тело травоядных животных, затем - хищников => обратно элемент возвращается в природу при дыхании животных и после их смерти в результате гниения (осуществляют бактерии, грибы) [3].

Представляемый ионистор после выхода из эксплуатации предлагаем утилизировать методом сжигания, что позволит использовать материалы вторично, что благоприятно с точки зрения экологической безопасности, особенно для крупных промышленных городов [4].

Список используемых источников:

1. Опасные отходы: в чем их опасность и как их утилизировать. Электронный ресурс: <https://ecologynsk.ru/uploads/uploads/d1d563dc-f5ac-4944-96a3-75a8f034bf12.pdf>.
2. Логинова А. В., Марцияш Д. А., Тестирование ионисторов на основе технического углерода пиролиза автошин / Научные перспективы XXI века Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2018. С. 19-21.
3. Круговорот углерода в природе. Электронный ресурс: <https://obrazovaka.ru/himiya/krugovorot-ugleroda-v-prirode-shema.html#ixzz62tzTt521>;
4. Исследование технических характеристик ионисторов на основе технического углерода пиролиза автошины коксовой пыли. Папин А.В., Игнатова А.Ю., Макаревич Е.А., Неведров А.В., Марцияш Д.А., Логинова А.В., Васильева Е.В., Черкасова Т.Г., Субботин С.П. Кокс и химия. 2019. № 2. С. 62-65.

ПРОВЕДЕНИЕ ВВОДНОГО ИНСТРУКТАЖА ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.В. Власова, студент группы 3142001/80601,

научный руководитель: Туманов А.Ю., доцент, к.т.н.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

E-mail: darjavlasova16@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема проведения вводного инструктажа по гражданской обороне работниками организацией с объектами, расположенных на удаленной территории.

В ходе исследований предложено решение: разработать курс вводного инструктажа по гражданской обороне для работников для Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, как комплекс мероприятий по подготовке к защите от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Ключевые слова: вводный инструктаж, гражданская оборона, дистанционное образование.

Основная часть:

В рамках единой системы подготовки населения все граждане проходят обучение в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Одной из форм подготовки по гражданской обороне для работающего населения является прохождение вводного инструктажа по месту работы.

Соответственно, работодатели-организации обязаны разрабатывать программу проведения вводного инструктажа по гражданской обороне со своими работниками, а также организовывать и проводить вводный инструктаж по гражданской обороне с вновь принятыми работниками в течение первого месяца их работы.

В современном мире ежедневно расширяются многие организации, открывая филиалы по всей стране. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого представляет собой многофункциональное высшее учебное заведение, в состав которого входят объекты, находящиеся не только на территории Ленинградской области, но и за ее пределами.

Следовательно, для некоторых работников возникает проблема прохождения обязательного вводного инструктажа по гражданской обороне из-за территориального расстояния от отдела гражданской защиты, ответственного за прохождение данного инструктажа.

В связи с этим существует необходимость разработать вводный инструктаж по гражданской обороне, с учетом возможности расположения на электронной платформе.

Целью работы является повышение уровня теоретических знаний работников в организации и проведении мероприятий по гражданской обороне.

Основные задачи, которые необходимо решить для достижения поставленных целей, следующие:

- изучить нормативно – правовую базу подготовки населения по гражданской обороне;
- провести анализ форм и технологий проведения вводного инструктажа по гражданской обороне;
- сформировать программу вводного инструктажа по гражданской обороне для работников Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

За объектом исследования понимается процесс создания вводного инструктажа по гражданской обороне на электронной платформе.

Предметом исследования следует считать вводный инструктаж для работников Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

При создании вводного инструктажа следует ознакомиться с рекомендацией МЧС России и Постановлением Правительства РФ №841.

Исходя из территориальных удаленностей объектов и большим количеством сотрудников рассматриваемого ВУЗа, предполагается разработка вводного инструктажа в электронной информационно-образовательной среде «Открытый Политех».

Разрабатываемый инструктаж имеет ряд преимуществ:

- возможность доступа к курсу из любого места и в любое удобное время без отрыва от рабочего процесса;
- возможность повторения материала в случае необходимости;
- возможность интерактивности с помощью специально создаваемой для этих целей мультимедийной информации и оперативной обратной связи;
- ведения журнала учета проведения инструктажа онлайн.

Недостатки дистанционного образования:

Секция 2. Экология, безопасность и охрана труда на предприятии

- отсутствие живого общения между работником и ответственного за проведения инструктажа;
- необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет.

В таблице 1 представлена разработанная программа вводного инструктажа по гражданской обороне для работников СпбПУ Петра Великого.

Таблица 1

№ п/п	Перечень учебных вопросов	Время на обработку, мин.
1	Наиболее характерные ЧС природного и техногенного характера, которые могут возникнуть в районе расположения организации и опасности, присущие этим ЧС	10
2	Возможные действия работника на рабочем месте, которые могут привести к аварии, катастрофе или ЧС техногенного характера в организации	13
3	Принятые в организации способы защиты работников от опасностей, возникающих при ЧС, характерных для производственной деятельности и района расположения организации, а также при военных конфликтах	13
4	Установленные в организации способы доведения сигналов гражданской обороны и информации об угрозе и возникновении ЧС и опасностей, присущих военным конфликтам	6
5	Порядок действий работника при получении сигналов гражданской обороны	6
6	Порядок действий работника при ЧС, связанных с утечкой (выбросом) АХОВ и радиоактивным загрязнением, в т.ч. по изготовлению и использованию подручных средств защиты органов дыхания	18
7	Порядок действий работника при получении и использовании индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи	18
8	Порядок действий работника при укрытии в средствах коллективной защиты	18
9	Порядок действий работника при подготовке и проведении эвакуационных мероприятий: по эвакуации работников; по эвакуации материальных и культурных ценностей.	18
10	Права и обязанности граждан РФ в области ГО и защиты от ЧС природного и техногенного характера	9

Каждый из представленных вопросов предполагается в формате видеолекций на 5-7 минут, а также презентаций, дублирующих и кратко описывающих информацию, рассказываемую в лекции. Для объемных вопросов предусмотрено разделение на несколько видеолекций.

В конце каждого учебного вопроса предусмотрено проведение контроля знаний в форме тестирования. Для этого банк контрольных вопросов разрабатывается различной формы (задания с выбором одного верного или нескольких вариантов ответа, задания на установление порядка и соотношение и т.п.) так, чтобы при повторном прохождении тестирования набор вопросов был различен.

По аналогичному принципу разрабатывается итоговый тест с двухуровневой системой оценивания («зачет»-«незачет»). В случае получения оценки «незачет» работнику предоставляется возможность прохождения инструктажа повторно.

В результате исследований на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого разрабатывается курс вводного инструктажа по гражданской обороне для работников, как комплекс мероприятий по подготовке к защите от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

В отличие от существующего разрабатываемый вводный инструктаж с применением электронного курса позволит более детально, наглядно и мобильно изучить материалы курса с дальнейшим практическим применением полученных умений и навыков при необходимости.

Список используемых источников:

1. "Рекомендации по организации и проведению вводного инструктажа по гражданской обороне", утвержденные МЧС России 5 июня 2018 г. За № 2-74-71-13-8.
2. "Положение об организации обучения населения в области гражданской обороны", утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации 2 ноября 2000 г. за № 841.
3. Электронная информационно-образовательная среда «Открытый Политех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://open.spbstu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Н.А. Крючков Курс лекций и методические разработки по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций для обучения работников организаций и других групп населения.- М.: Институт риска и безопасности, 2011. - 471 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА

*Л.В. Савинская, В.И. Гуменюк, студенты,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В статье освещены основы планирования и организации защиты объектов газа в процессе его добычи, транспортировки, хранения и распределения.

Ключевые слова: газовая промышленность, транспортировка, газопровод, опасность, локализация, ликвидация аварийных ситуаций.

Введение

На сегодняшний день газовая промышленность является одной из самых молодых и быстро развивающихся отраслей промышленности. Газовая промышленность это, в первую очередь, добыча, транспортировка, хранение и распределение природного газа. Важно отметить, что на территории России сосредоточено почти треть разведанных мировых запасов природного газа, потенциальные запасы которого оцениваются в 160 трлн. м³. В Российской Федерации создана Единая система газоснабжения для транспортировки газа, которая включает в себя сеть газопроводов, компрессорных станций, подземных хранилищ и других установок [1]. ОАО «Газпром» является самой крупной в мире компанией по добыче и транспортировке газа, обеспечивающая 94% всей добычи российского газа.

Основная часть

Транспортировка газа представляет собой сложный технологический процесс с наличием разных по функциональному назначению зданий, сооружений, наружных установок, что определяет необходимость комплексного подхода к обеспечению их безопасности, особенно в области пожарной и промышленной безопасности. Для того чтобы разобраться в данной теме, обратимся к правилам безопасности в газовом хозяйстве ПБ 12 - 368-00. В пункте 3.1.1. описаны обязанности организаций, эксплуатирующих объекты газового хозяйства:

- выполнять комплекс мероприятий технического обслуживания и ремонта;
- иметь копии лицензий организаций, выполняющих по договору работы по техническому обслуживанию и ремонту;
- иметь требуемый по штату персонал, удовлетворяющий квалификационным требованиям, и проводить своевременную подготовку и аттестацию работников;
- иметь правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие порядок ведения работ в газовом хозяйстве;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- выполнять постановления Госгортехнадзора России и предписания территориальных органов Госгортехнадзора 2-201 17 России в соответствии с их полномочиями;
- обеспечивать проведение технического обследования газопроводов, сооружений и газового оборудования
- обеспечивать защиту объектов газового хозяйства от проникновения и несанкционированных действий посторонних лиц
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий и оказывать содействие государственным органам в расследовании их причин.

Важно отметить что, для всех лиц, занятых эксплуатацией объектов газового хозяйства, должны быть разработаны должностные и производственные инструкции, обеспечивающие безопасное проведение работ [2].

В каждой организации, эксплуатирующей объект транспортировки газа, назначаются лица, ответственные за безопасную эксплуатацию газового хозяйства. Их обязанности:

- осуществлять связь с газоснабжающей организацией, выполняющей по договору работы по техническому обслуживанию и ремонту;

- требовать отстранения от обслуживания газового оборудования и выполнения газоопасных работ лиц, не прошедших проверку знаний или показавших неудовлетворительные знания настоящих Правил, нормативных документов и инструкций;
- осуществлять технический надзор при реконструкции и техническом перевооружении газового хозяйства организации.

Основными факторами опасности газопроводов являются постоянное нахождение технологической системы под высоким давлением, возможность частичной или полной разгерметизации отдельных участков трубопроводов, установок или агрегатов, при которой не исключен выброс природного газа или горючей жидкости в окружающую среду с последующим возгоранием и развитием пожара.

Возможность возникновения и развития взрывопожароопасной ситуации появляется только при определенных обстоятельствах, связанных со спецификой технологической системы, например компрессорной станции, где обращается природный газ под давлением и отсутствует окислитель (кислород воздуха). При нормальных условиях ведения технологического исключается образование взрывоопасной среды внутри этих аппаратов и коммуникаций. Незначительное отклонение технологических параметров от регламента способно перевести систему во взрывопожароопасное состояние. Основными причинами разгерметизации технологической системы следует считать:

- превышение (аварийный рост) давления в аппаратах;
- нарушения функционирования или отказа системы автоматического управления;
- отказ предохранительных устройств или запорно-регулирующей арматуры;
- образование трещин, свищей в трубопроводах и производственных блоках;
- внешнее механическое воздействие;
- воздействие природного характера;
- ошибочные (неправильные) действия обслуживающего персонала;
- структурные отказы или механические дефекты (в результате развития исходных дефектов основного металла, соединений или сварки); - ошибки при проектировании, заводской брак [3].

Экологический риск от эксплуатации объектов транспорта газа невелик. Это объясняется следующими обстоятельствами: во-первых, углеводороды, составляющие основную часть природного газа, относятся к четвертому классу опасности, не обладают сильнодействующими токсическими свойствами; во-вторых, вероятность аварийных ситуаций, приводящих к выбросам газообразных веществ в атмосферу, довольно мала.

Объекты транспортировки газа, как правило, размещаются на значительном расстоянии от населенных пунктов, зачастую в труднодоступных районах Западной Сибири и Крайнего Севера, что влияет на основные принципы их противопожарной защиты, обеспечения промышленной безопасности.

Магистральные газопроводы относятся к важным для страны объектам жизнеобеспечения, вопросы их безопасности являются приоритетными при проектировании и строительстве. При выборе основных принципов противопожарной защиты предпочтение отдается комплексным системам, применению эффективных, оправдавших себя на практике и одобренных ОАО «Газпром» средств.

Важнейший элемент дальнейшего развития технологии транспортирования газа – минимизация человеческого фактора в управлении технологическим процессом и переход на полную автоматизацию, что диктует необходимость совершенствования автоматических систем управления технологическим процессом, составной частью которых являются автоматические системы пожарной безопасности, газобезопасности. Управление технологическими системами объектов осуществляют современные комплексы программно-технических средств, представляющие собой системы автоматизации, разработанные в соответствии с действующей в газовой промышленности нормативной базой и типовыми требованиями [4].

Критериями, определяющими структуру и задачи автоматизированного управления, являются:

- обеспечение высокой надежности функционирования основных и вспомогательных технологических объектов и установок в целом, включая систему энергоснабжения;
- организация единой структуры управления технологическим процессом объекта с централизованным контролем и управлением всеми подобъектами из одного диспетчерского пункта;
- максимальное использование однотипных программно-технических средств на всех уровнях системы, включая систему пожаротушения, контроля загазованности;
- автоматизация технологического процесса с обеспечением оптимального регулирования режима работы каждого агрегата, цеха и объекта в целом.

Система противопожарной защиты объектов магистральных газопроводов – это комплекс организационных и технических мероприятий, который реализуется на стадиях проектирования, строи-

тельства и реконструкции. В ОАО «Газпром» определена общая политика в области пожарной и промышленной безопасности, которая реализуется в ведомственной нормативной базе, решениях компании с учетом практики эксплуатации объектов газовой отрасли, по принципу «надежно и эффективно». При этом в системе ОАО «Газпром» определен порядок обеспечения новых объектов современными эффективными средствами противопожарной защиты:

- проведение единой технической политики в области обеспечения промышленной и пожарной безопасности по всем объектам отрасли;
- использование оборудования, прошедшего межведомственные испытания и рекомендованного к применению;
- привлечение для проектирования, монтажа и технического обслуживания специализированных организаций, согласованных с ООО «Газпром газобезопасность»;
- подготовка отдельных специальных технических заданий на проектирование систем автоматической противопожарной защиты с учетом специфики объекта [5].

Заключение

В конце можно сделать вывод что, за последние годы резко возросла роль трубопроводного транспорта в российской экономике. Это связано с рядом факторов – увеличение налоговых поступлений в бюджеты различных уровней вследствие роста объемов транспорта нефти, создание новых рабочих мест, развитие экономики регионов.

Системы трубопроводного транспорта являются эффективным инструментом реализации государственной политики, позволяющим государству регулировать поставки газа на внутренний и внешний рынки. Также следует отметить, что в последние годы заметно вырос уровень защищенности объектов по причине повышения заинтересованности и ответственности проектных и эксплуатирующих организаций в их безопасности, проведении мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий, а также благодаря появлению на отечественном рынке новых, современных систем предупреждения и ликвидации нештатных ситуаций при эксплуатации технологического оборудования.

Список используемых источников:

1. Правила безопасности в газовом хозяйстве ПБ 12-368-00 [Электронный ресурс] / Правила безопасности в газовом хозяйстве, 2002. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848943.pdf> . Дата обращения 20.09.2019 г.
2. Катастрофы и человек: Книга 1. Российский опыт противодействия чрезвычайным ситуациям. /Под ред. Ю.Л. Воробьева. М.: АСТ-ЛТД, 1997. 256 с.
3. Устав и внутренние документы ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] / Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности – Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/investors/documents/>. Дата обращения 20.09.2019 г.
4. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду, при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья с целью повышения их надежности и безопасности / В.С. Сафонов, Т.Э. Одишария [и др.] – М.: ПАО «Газпром», 1996. – 207 с.
5. Техническая безопасность газотранспортных объектов / Д.С. Буданов, Е.Е. Горшкова, – 2014. – 125 с.

ПОРЯДОК АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОУТ В ОРГАНИЗАЦИИ

*Н.В. Ершова, студент группы 17Г60, научный руководитель Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:erwova0103@mail.ru*

Аннотация: Статья посвящена необходимости объективного анализа текущей ситуации с оценкой условий труда и предоставления работникам гарантий и компенсаций, а также затрагивается потенциальное ухудшение состояния здоровья работников и, как следствие, повышение уровня травматизма и профессиональной заболеваемости.

Ключевые слова: производственная среда, труд, безопасность, вредные и опасные факторы, специальная оценка условий труда, безопасные условия труда.

Как известно, в процессе производственной деятельности на человека оказывает влияние множество факторов, зачастую приводящих к снижению его работоспособности, появлению различных заболеваний, острых и хронических отравлений. Такие неблагоприятные воздействия носят наименование вредных и опасных производственных факторов. Для этого необходимо провести специальную оценку условий труда.

Охрана труда имеет важнейшее значение на каждом производстве. Именно от соблюдения правил и норм охраны труда зависит здоровье или жизнь каждого работника, в той или иной степени. Забота о своих сотрудниках, о их безопасном труде - одна из основных задач работодателя. Для того, чтобы сделать условия труда безопасными необходимо проводить их оценку. На случаи, когда условия труда оказались небезопасными для работника и произошел несчастный случай, предусмотрено обязательное социальное страхование.

В системе мер государственной социальной политики особое место занимает "специальная оценка условий труда", представляющая собой комплекс мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения фактических значений от установленных гигиенических нормативов условий труда. Специальная оценка условий труда введена с 1 января 2014 года Федеральным законом от 28.12.2013 № 426-ФЗ вместо действовавшей ранее системы аттестации рабочих мест.

Специальная оценка условий труда не проводится в отношении условий труда дистанционных работников и работников, вступивших в трудовые отношения с работодателями - физическими лицами, не являющимися индивидуальными предпринимателями, или с работодателями - религиозными организациями, зарегистрированными в соответствии с ФЗ.

Организация специальной оценки условий труда входит в обязанности любого работодателя, в том числе индивидуальных предпринимателей, нанимающих сотрудников. Это предписывается Федеральным законом от № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда".

В соответствии с рекомендациями Международной организации труда выделяют следующие группы факторов производственной среды, способных оказывать вредное влияние на работоспособность человека. К ним относятся физические факторы.

Физические факторы запыленность, шумовое, вибрационное воздействие, разного рода излучения, а так же климатические параметры: влажность, температура воздуха, атмосферное давление, которые могут вызывать токсическое и токсико-аллергическое влияние, нарушения в работе вестибулярного аппарата, ухудшение зрения, раздражающее воздействие, быструю утомляемость, галлюцинации и другие аномалии в организме человека в виде незаметных изменений частоты сердечных сокращений, кровяного давления и частоты дыхания.

В ходе оценки условий труда осуществляется идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов, то есть устанавливаются совпадения реально фиксируемых на рабочих местах условий трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными законодательно утвержденным классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов.

При определенных условиях вредные производственные факторы могут становиться опасными. Под опасным понимается производственный фактор, воздействие которого может привести к резкому ухудшению здоровья, либо травме работающего в результате несчастного случая, сопровождающегося повреждением тканей организма человека и нарушением его функций.

Параметры микроклимата теперь проверяются только на рабочих местах производственных помещений, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода и на открытой территории. Исключением является климатическое оборудование, не используемое в технологическом процессе и предназначенное для создания комфортных условий труда.

Виброакустические параметры замеряются только на рабочих местах производственных помещений, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся источником указанных виброакустических факторов.

В параметрах световой среды измеряется освещенность рабочей поверхности при искусственном освещении на всех рабочих местах.

Пульсация освещенности и коэффициент естественного освещения больше не оценивается.

Уровень электромагнитных полей проверяется на всех рабочих местах где есть источник, кроме рабочих мест оборудованных исключительно ПЭВМ и прочей офисной техникой.

Для оценки рисков возникновения опасностей установлены типовые степени последствий опасностей на производстве:

- угрожающая с вероятностью гибели или нанесения травмы высокой степени тяжести;
- значительная приводящая к травмам с потерей трудоспособности на срок более 90 суток, либо с возможностью нанесения травмы такой степени тяжести;
- критическая - с возможностью травм средней тяжести (потеря трудоспособности от 1 до 90 суток), либо потенциалом нанесения травмы такой степени тяжести;
- терпимая случаи легких травм, когда необходима только первая помощь и возможностью потери трудоспособности в течение суток, либо потенциал нанесения травмы такой степени тяжести.

Между вредными и опасными факторами прослеживается определенная взаимосвязь. В большинстве случаев проявление опасных факторов является следствием вредных факторов. К примеру, при повышенной влажности в производственном цехе (вредный фактор) может произойти поражение человека электрическим током (опасный фактор). Все вышеперечисленные факторы оказывают влияние на работоспособность и здоровье человека, и учитываются в мероприятиях по охране труда. Именно с целью обеспечения безопасных условий труда и соблюдения норм Трудового кодекса Российской Федерации работодатель обязан в соответствии с Федеральным законом № 426-ФЗ не реже чем один раз в пять лет проводить специальную оценку условий труда.

В ходе оценки условий труда осуществляется идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов, то есть устанавливаются совпадения реально фиксируемых на рабочих местах условий трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными законодательно утвержденным классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов.

В ходе специальной оценки соответствующие эксперты проверяют рабочие места. Сущность проверки заключается в поиске наличия или же отсутствия вредных или опасных производственных факторов. В случае их выявления соответствующие места подвергаются процедурам испытаний и измерений. Далее каждому рабочему месту присваивается индивидуальный класс условий труда. После проведения оценки комиссией составляется итоговый отчет, форма которого утверждается приказом и прикладывается заключение, вынесенное экспертом. Работодатель же будет обязан разместить на официальном сайте своего предприятия ведомость результатов специальной оценки и перечень мероприятий по улучшению условий труда. По результатам специальной оценки организация определяет тариф дополнительного страхового взноса.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на всех рабочих местах. Все вредные и (или) опасные производственные факторы, которые идентифицированы в установленном Федеральном законе порядке, подлежат исследованиям (испытаниям) и измерениям. Результаты этих исследований и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов оформляются протоколами в отношении каждого из факторов.

В отношении рабочих мест, на которых вредные и (или) опасные производственные факторы не выявлены, а условия труда по результатам проведенных исследований признаны оптимальными или допустимыми, работодателем составляется декларация соответствия условий труда, которая подается в территориальный орган федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства.

Работодатель обязан в течении месяца разместить на своем официальном сайте в сети "Интернет" сводные данные о результатах проведения специальной оценки условий труда в части установления классов (подклассов) условий труда на проверенных рабочих местах и перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников.

Во всех помещениях и зданиях, обеспечивается проведение регламентных работ и своевременный ремонт помещений, проводится регулярное испытание электросетей, электроустановок и заземления. При этом все работники проходят предварительные и периодические медицинские осмотры, результаты которых учитываются при составлении плана по оздоровлению персонала.

В качестве одной из проблем, связанных с проведением специальной оценки условий труда, можно назвать некоторые трудности, вызванные повышением требований к аккредитованным организациям, ранее оказывающим услуги по аттестации рабочих мест по условиям труда, что требует самостоятельного исследования.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда". <http://base.garant.ru/70552676/> Дата обращения: 27.02.2020.
2. Шляхова И.Д. Направления преодоления вредных факторов на предприятиях промышленности // Актуальные вопросы развития территорий: теоретические и прикладные аспекты. 2016. №4. С. 84-87.

СЕКЦИЯ 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ**РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УМНОГО ДОМА ЯНДЕКСА**

*В.А. Рачис^а, студент группы 8ВМ93,
научный руководитель: Мыцко Е.А., ассистент, к.т.н.,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, г. Томск пр. Ленина 30,
^аE-mail: seva-ra4is@mail.ru*

Аннотация: Голосовые помощники все больше входят в повседневную жизнь, одним из них является Алиса от компании Яндекс. Сейчас компания продвигает свою систему "Умный дом Яндекса". В данной статье представлена аналитическая часть работы по созданию устройства для данной платформы. Работа сочетает в себе как создание аппаратного устройства, так и реализацию серверной части.

Ключевые слова: алиса, Яндекс, умный дом, разработка, смарт-устройство.

Голосовые помощники последнее время всё больше и больше входят в повседневную жизнь. На рынке уже представлены варианты от крупных иностранных компаний: Siri (Apple), Google Assistant (Google), Alexa (Amazon), Cortana (Microsoft) и другие. Однако русскую речь они стали понимать не так давно [1]. Именно незанятая ниша в странах СНГ мотивировала компанию Яндекс в 2016 году начать разрабатывать свой голосовой помощник Алиса. Он был представлен 10 октября 2017 [2] и сейчас имеет интеграцию не только с ПО, но и включена в различные устройства. Список устройств, а также даты выхода представлены на рисунке 1.

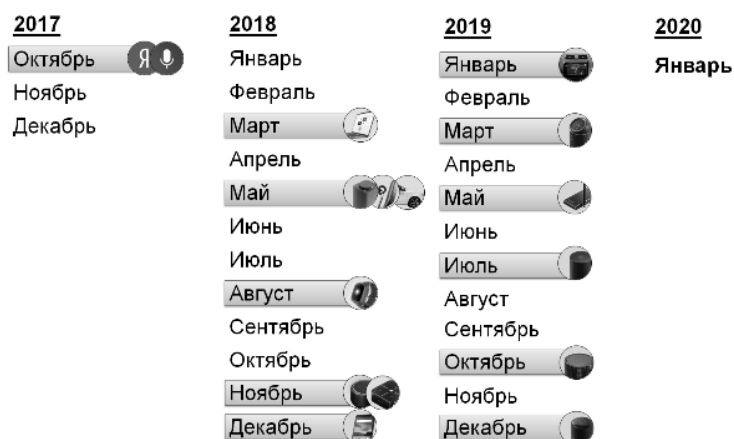


Рис. 1. Устройства с Алисой и дата их выхода

Стоит отметить, что функциональность ассистента увеличивается не только силам самого Яндекса, но и другими программистами, благодаря системе навыков. Навык – это подпрограмма Алисы, которая вызывается своим активационным именем. В этом режиме помощник транслирует реплики пользователя на сервер разработчика, который генерирует текст для ответа. Его можно писать на многих языках, компания предлагает примеры на Python и Node.js [3].

На YAC 2019 была представлена система «Умный дом Яндекса». Его центром стал голосовой помощник Алиса. Через неё можно управлять устройствами [4].

Отметим две проблемы умных домов. Первая заключается в том, что техника от разных производителей редко совместима. Вторая в том, что большинство умных устройств управляются с мобильного приложения, что не всегда удобно. Решением Яндекса является создание открытой платформы с архитектурой cloud-2-cloud. Эта платформа завязана на имеющуюся систему навыков.

На данный момент разработан прототип умного ночника – устройство с RGB-светодиодом, которым можно управлять при помощи Алисы. Система изображена на рисунке 3.

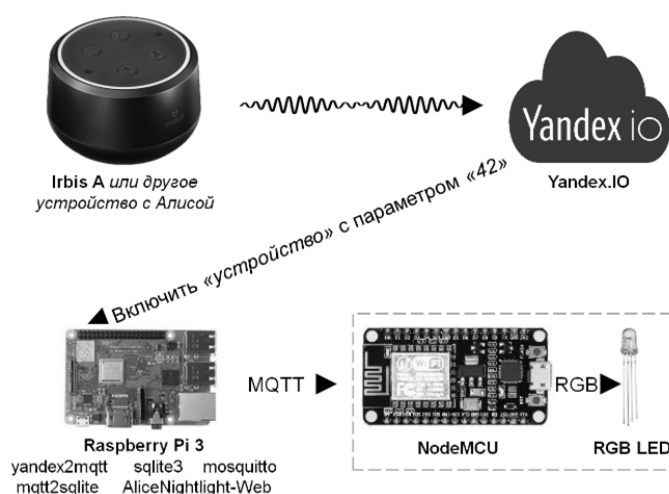


Рис. 2. Система на данный момент

Рассмотрим потоки данных. Колонка Irbis A (или любое другое устройство с Алисой, подключенное к одному аккаунту Яндекса) получает от пользователя голосовую команду и отправляет звук на сервера Yandex. IO, где они преобразуются в текст, а затем в конкретную команду и перенаправляются на сервер производителя POST-запросом.

Сервером может быть любая машина с Unix-подобной ОС. Выбрана Raspberry Pi 3 из-за наличия оной и возможности подключения её к «белому ip». На ней установлено следующее ПО:

- mosquitto – MQTT-брокер
- yandex2mqtt – обрабатывает полученный POST-запрос и перенаправляет его в MQTT топик [5]
- sqlite – база данных с состояниями устройства
- ANL-Web – веб-интерфейс для управления ночником
- mqtt2sqlite – скрипт для занесения данных из MQTT топика в БД

После того, как данные о цвете попали в MQTT сервер, они уже считаются конечным устройством (плата ESP8266 с RGB-светодиодом). Плата получает данные с MQTT-топиков и подаёт значения на входы диода.

Список используемых источников:

1. Как «Яндекс» создавал «Алису» // vc.ru URL: <https://vc.ru/future/26878-ya-alice> (дата обращения: 30.09.2019).
2. Представляем голосового помощника Алису // Блог Яндекса URL: <https://yandex.ru/blog/companu/alisa> (дата обращения: 30.09.2019).
3. Навыки Алисы // Технологии Яндекса URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/about-docpage/> (дата обращения: 30.09.2019).
4. Об умном доме Яндекса // Яндекс Помощь URL: <https://yandex.ru/support/smart-home/> (дата обращения: 30.09.2019).
5. Яндекс: умный дом по-взрослому // Хабр URL: <https://habr.com/ru/post/465537/> (дата обращения: 15.01.2020).

АЗБУКА ИНТЕРНЕТА ДЛЯ ПОЖИЛОГО ПОКОЛЕНИЯ

Т.А.Кузьмина, студентка группы 17В81,
научный руководитель: Т.Ю.Чернышева

Юргинский технологический институт (филиал)
Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г.Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация: В данной статье рассматривается использование интернета для пожилых людей.

Ключевые слова: интернет, поколение, компьютер, дети, время.

В наше время без интернета человек не может прожить и дня, ведь интернет стал частью жизни каждого человека на этой планете.

Но возникает вопрос, что такое интернет.

Молодые люди нового поколения с легкостью ответят на этот вопрос, но человек это не только новое поколение, есть и пожилые люди, которые живут в своем поколении и иногда им тяжело успеть за новейшими инновациями нашего времени.

Есть множество интернет курсов для учебы пользования интернетом, но не все пожилые люди в возрасте не могут посещать такие курсы. По этой причине изучение компьютерных навыков является очень важной задачей. Доля российских пенсионеров, обладающих навыками работы на компьютере, невелика - по данным социологов, сейчас эта цифра составляет примерно около 9%.

Но не все пенсионеры стремятся интересоваться интернетом, думаю из-за того, что им просто это не нужно. Но можно сделать изучение интернета более интересным и понятным для пожилых людей. Ведь у каждого пожилого человека есть дети, внуки и думаю даже правнуки, что очень здорово.

Думаю дети не откажутся помогать своим пожилым родителям в изучении такой инновационной и прогрессирующей работе, как изучение интернета. Ведь компьютер или ноутбук есть в каждом доме, квартире и даже в машине.

Техника постепенно проникает в нашу жизнь и теперь техника это наше детище.

Без интернета иногда мы не можем решить даже простые задачи из повседневной жизни, например молодая семья и жена хочет сварить борщ и как не странно девушка будет искать рецепт в интернете, но девушка могла позвонить своей маме или свекрови и спросить рецепт, но к сожалению это делается редко. Ведь в интернете столько рецептов и даже видео.

Наши пожилые люди знают те рецепты и хитрости жизни, которые передали им их родители и близкие. Так почему же нынешнее поколение забывает делиться опытом со старым поколением. Думаю пожилому человеку было очень интересно найти в интернете того с кем он или она учились раньше, но потеряли связь между друг другом.

Центр изучения провел телефонный опрос российских пенсионеров: специалисты ЦИПРАС поставили перед собой задачу выяснить, где и каким образом современные российские пенсионеры изучают компьютерные навыки. В исследовании приняли участие 460 пенсионеров из 10 регионов России. Респондентов попросили рассказать им, где и как они освоили работу на компьютере, какие навыки они приобрели чаще всего используют в повседневной жизни, а также выяснить, насколько пенсионеры удовлетворены качеством организации учебного процесса на курсы.

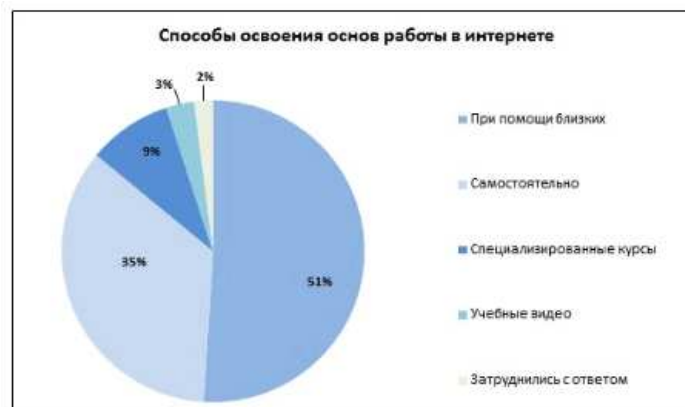


Рис. 1. Исследование изучение интернета

Все эти исследованию впечатляют, но все такие хочется видеть результат изучения интернета пенсионером не в библиотеке, ни в каких то учебных заведениях, а дома в кругу близких тебе людей.

Существует множество вариантов изучения интернета, но для этого нужен компьютер или ноутбук, даже если у пожилого человека он, к большому сожалению он не сможет даже включить его, потому что попросту не знает как это сделать. И тут как раз придут на помощь близкие и родные люди, дети или внуки и смогут научить наших родителей пользоваться компьютером, а там и изучение интернета станет легкой задачей.

Благодаря регулярному использованию Интернета люди преклонных лет испытывают моральное удовлетворение, осознавая тот факт, что, несмотря на возраст, смогли освоить новые технологии, изучить необходимые программы и навыки.

Так же существует проект "Азбука интернета" авторами и разработчиками которыми являются ПАО «Ростелеком» и Пенсионный фонд России. Проект получил одобрение Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. Учебный курс направлен на изучение современных технологий.

Учебный курс состоит из 14 глав, так же есть программа, которую можно скачать или распечатать.

Так же есть расширенный курс, который состоит из 7 модулей. Если пожилые люди прошли основной курс, то им предлагается пройти еще и расширенный курс для большего понимания интернета.

Учебник понятен в использовании, так же есть версия для слабовидящих пожилых людей, что облегчит чтение сайта.

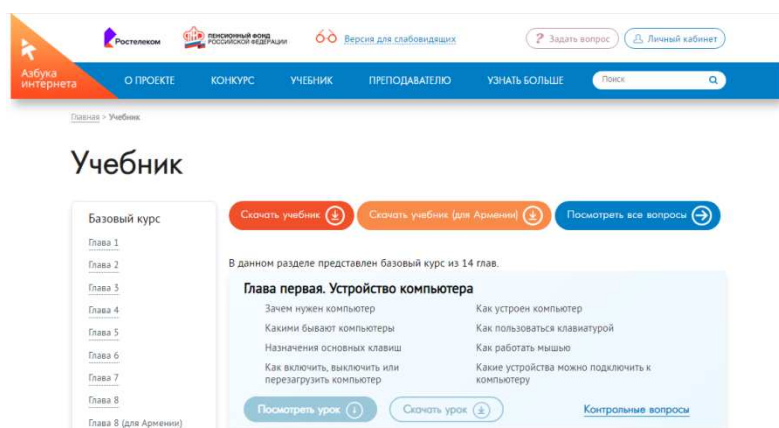


Рис. 2. Электронный учебник "Азбука интернета"

Теперь к тому же с помощью интернета мы записываемся к врачу, ищем аптеки где есть скидки.

Интернет буквально захватил все, медицину, образование, путешествия, занятия спортом, книги, фильмы, музыку, игры и т.д.

Таким образом, рынок компьютерных курсов для пенсионеров достаточно разнообразен. Большинство услуг предоставляются государственными органами бесплатно, и есть также коммерческие проекты. Активное вовлечение государственных органов в процесс обучения компьютерной грамотности пенсионеров связано с масштабной программой развития электронного правительства.

Список используемых источников:

1. Азбука интернета // <https://clck.ru/M77qx>
2. Обучение старшего поколения // <https://clck.ru/M77rD>
3. Пенсионеры в мире ИТ // <https://clck.ru/M77rR>
4. Учебник "Азбука интернета" // <https://clck.ru/M7WBF>

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРВОГО КОМПЬЮТЕРА

Т.А.Кузьмина, студентка группы 17В81,

научный руководитель: Т.Ю.Чернышева

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г.Юрга, ул. Ленинградская,26

Аннотация: Исследованы различные аспекты появления компьютера как новой формы получения, обработки и хранения информации, рассмотрены перспективы дальнейшего развития информационных технологий, техники и человека.

Ключевые слова: арифмометр, вычислительная техника, логические системы, компьютер, информационное пространство, программное обеспечение.

Считается что первый в мире компьютер – ЭВМ (электро-вычислительная машина) появился в 1945 г. в США. Конструкторами этой ЭВМ были Джон Моучли и Джон Эккер. Для человечества началась эпоха электронно-счетных машин, позволившие ученым вторгнуться в область громоздких и объемных вычислений сложных процессов. В мире началась гонка по развитию ЭВМ и внедрение этих средств в научно-технологические процессы. Однако более грамотно по сравнению с другими государствами, результатами появления новых электронно-расчетных средств воспользовался СССР для выполнения своей космической программы и вывода на орбиту Земли первого искусственного спутника уже в 1957 г.

Роль ЭВМ в этом эпохальном событии трудно переоценить. До появления компьютера человечество прошло длинный путь по открытию чисел, освоению счета и его фиксации на материальных носителях. Древние люди использовали камни, деревянные палочки, листья и другие предметы, подходящие для операций с числами. Первые счеты были изобретены в V в. до н.э., назывались они «Абак» – что означает доска, счетная доска. Это счетная доска применялась в разных государствах того времени: Греции, Индии, Китае и Риме. Русские счеты появились приблизительно в XVI и XVII веках.

Следует отметить, ученые и изобретатели тех времен пытались разработать механические приборы как инструменты счета. Первую практическую машину построил немецкий часовой мастер Ган в 1790 г. С их появлением, стало очевидно, что вычислительная техника упрощает работу подсчета.

Дальнейшим развитием механических машин для счета стал арифмометр известного русского ученого механика и математика Пафнутия Львовича Чебышева, разработанный им в 50-х гг. XIX в. Этот счетный прибор непрерывного суммирующего действия – автоматический арифмометр П.Л. Чебышев передал в дар музею в Париже. В 1890 г. шведско-русский механик Вильгофт Теофил Однер начал производство русских счетных машин в России. В СССР большой популярностью пользовался арифмометр «Феликс», названный в честь Ф.Э. Дзержинского, выпуск которого осуществлялся в 1929-1978 гг.

Электронно-механический вариант арифмометра «Марк 1» был разработан в США в 1941 г. А первым компьютером в современном понимании стало устройство, созданное в 1949 году. В 1950 г. под руководством Сергея Алексеевича Лебедева в СССР был разработан и создан первый компьютер – Малая электронно-счетная машина (МЭСМ) и через год БЭСМ-1, затем БЭСМ-2.

50-е гг. XX столетия характерны появлением компьютеров в разных странах. В 1951 г. появилась модель LEO I, созданной британской частной компанией Lyons and Company. В том же году появился первый американский UNIVAC I. Первым подобным серийным компьютером в СССР стал компьютер «Стрела» появившийся в 1953 г.

Дальнейшее развитие компьютерной техники пошло по пути миниатюризации и снижения себестоимости. Так Стивен Джобс первый выпустил модель компьютера Apple II в 1977 году, которым могли купить не только частные компании, но и простые граждане.

В настоящее время прогресс в области компьютерных технологий невероятно ускорился, наряду с супер-компьютерами, размеры и производительность которых поражает, существуют миниатюрные, размеры которых позволяют их интегрировать в индивидуальные средства связи – телефоны, медицинское и другое специальное оборудование. Масса приборов бытового назначения от стиральных машин до посудомоечных агрегатов немислимы без компьютеров. Вероятно-возможный в обозримом будущем прорыв в область нано-частиц и технологий позволит в недалеком будущем перевести транспортно-грузовые и пассажирские потоки с наземного уровня в воздушный, а средства коммуникации на уровень биологической функции человеческого организма. Вероятно создание компьютера для просчета атомных решеток вещества для дальнейшего 3D моделирования изделий.

На очереди создание передатчиков и приемников голографического изображения вместо телевизоров с изогнутыми и плоскими экранами, ноутбуков с гало-экраном, и телефонов без рамок-корпусов.

Дальнейшее развитие компьютеров на микропроцессорах тормозит само вещество, из которых изготавливаются микропроцессоры и чипы. Проблемой для разработчиков компьютеров является приближение к физическому пределу быстродействия, сложностью программного обеспечения приводит к снижению надежности. Но разработчики решают эти проблемы.

Вместе с тем, процессоры и сенсоры стали настолько дешевыми и компактными, что количественный рост выпуска компьютеров обгоняет естественный прирост населения планеты, что в конечном итоге приведет к дефициту операторов и на повестке дня стоит вопрос создания массовых моделей искусственного интеллекта для управления кластерами компьютерных систем.

Безусловно, что искусственный интеллект станет неотъемлемой частью инфраструктуры планеты, её производственных, транспортных, логических, образовательных, медицинских и других систем.

Предполагается, что к 2020 г. будут разработаны технологии внедрения био-процессоров в мозг человека, расширяя объемы границы его интеллекта. Мы наблюдаем процесс рождения и развития компьютерных технологий на протяжении 74 лет, от создания первого компьютера. По сути, это время жизни 3-х поколений людей и по сравнению с прошлой историей человечества – это просто миг. Вероятно, что через очередные 75 лет в 2100 г. достижения современной науки будут казаться потомкам детскими игрушками в песочнице.

Вместе с тем наблюдаемы в настоящее время процессы развития IT технологий, микробиологии, генетики, материаловедения, физики и других наук подвинули ученых к прогнозам вероятного будущего. Так, например, предполагается что к 2050 г. вся сфера информационных технологий будет унифицирована и станет единым кластером с общепринятым сертификатом действия и стандартом пользования.

Достижения генной инженерии в области получения биоинженерных тканей и биоимплантатов, позволят людям менять свой внешний облик, имплантировать части тела, и больные органы. Вероятно, появление нового сегмента на рынке банковских услуг как например «кредит для улучшения антропометрических показателей», и прежде всего - интеллекта и объема памяти. Улучшая качество своего тела или исправляя небрежность природы люди смогут вкладывать деньги в свое благоприятное будущее.

Может быть, будущее компьютеров лежит внутри нас. Сегодня ученые работают над созданием компьютеров, использующих ДНК для обработки информации.

И все же достижения в исследовании вещества, продуктом которых являются компьютеры и сопутствующие им технологии не должны обгонять исследования самого человека. Ведь увеличение продолжительности жизни не сделает людей счастливыми от осознания самого факта долгой жизни. Эту долгую жизнь человеку надо наполнить смыслом, а для этого требуется разобраться с феноменом человеческой потребности к созиданию и творчеству. И тем самым заложить уже сегодня новый вектор исследования человека на основе самых совершенных IT-технологий.

Пусть писатели-фантасты в своих романах грезят атакой самовоспроизводящихся роботов, которые пытаются поработить человечество, но роботизация сложных, вредных и монотонных производств это реалии современности и будущее освобождение человека от необходимости тяжким трудом зарабатывать кусок хлеба.

Так уж сложилась история и природа миллионы лет приучала человека к выживанию, лишь в редкие периоды относительного благополучия ему разрешалось созидать из того, что создала природа. И поэтому создав себе в помощь компьютерные системы, то есть «несуществующее в природе явление», человек от уровня потребителя природных ресурсов, приблизился к ступени создателя новых энергий, информации и материи.

По сути человек уходит от природы, вернее из её песочницы, а значит, вопрос дальнейшего развития компьютерных систем – это вопрос жизни человека на планете Земля и во Вселенной.

Список используемых источников:

1. Всемирный день программиста // <https://clck.ru/FGkkc>
2. Самый первый сайт про все самое первое // <https://clck.ru/FGkpD>
3. Алые паруса // <https://clck.ru/FGksH>
4. «Пифагорка» // <https://clck.ru/FGkwb>
5. Calculator 888 // <https://clck.ru/FGm2F>
6. Дилетант. Исторический журнал для всех // <https://clck.ru/FGm5W>
7. Сайт о правильных сайтах // <https://clck.ru/FGm7L>
8. LENTA.RU Наука и техника // <https://clck.ru/FGm7k>
9. Habr // <https://clck.ru/FGmNH>

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧАМИ В УСЛОВИЯХ КУЗГТУ*С.А. Сорвилова, студент группы УКм-181,**научный руководитель: Шатко Д.Б., доцент, к.т.н.**Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (КузГТУ)**E-mail: svetlana_sorvilova@list.ru*

Аннотация: В настоящее время одно из важных условий, благодаря которому обеспечивается продуктивная работа организации – это исполнительская дисциплина. Исполнительская дисциплина в ВУЗе играет очень важную роль, поскольку от нее зависит слаженность работы коллектива и эффективность его функционирования. Контроль исполнительской дисциплины нужно осуществлять систематически. К числу наиболее важных атрибутов поручения относится срок его исполнения. Обеспечить контроль исполнительской дисциплины, а также выявить сроки исполнения поручений позволяет такой инструмент, как система управления задачами на основе современного программного обеспечения.

Ключевые слова: система менеджмента качества, система управления задачами, целевые ориентиры, эффективность процесса, управление поручениями.

В международном стандарте ISO 9001:2015 большое внимание уделено вопросам коммуникации между руководством и сотрудниками организации (п. 7.4). Важным направлением совершенствования СМК является разработка новых или адаптация существующих систем управления поручениями под конкретные условия деятельности организации.

Для улучшения обмена информацией между руководителями и сотрудниками, в университете реализуется проект «Повышение эффективности системы управления поручениями в КузГТУ».

Суть проекта заключается во внедрении и использовании в управленческих процессах университета современного программного продукта «Руководитель», который дает возможность выдачи поручения со стороны инициатора и его оперативной передачи непосредственному исполнителю. Используемое программное обеспечение позволяет в онлайн режиме сгенерировать необходимые отчеты.

Высшее руководство и руководители структурных подразделений получают следующие преимущества при работе в СУЗ:

- осведомленность занятостью подчиненных сотрудников (какие поручения выполняются в настоящее время);
- получение информации о просроченных поручениях и причины их возникновения, например, загруженность сотрудника;
- возможность контролировать порядок работ по поручениям.

Проектом предусмотрено выполнение следующих целевых ориентиров, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Целевые ориентиры и параметры реализации проекта

№ п/п	Целевой ориентир	Значение, %
1	Количество поручений, выполненных в установленный инициатором срок	100
2	Количество доведенной информации о необходимости выполнения поручения в установленные регламентом сроки	100
3	Количество выполненных исполнителем с первого раза поручений без замечаний со стороны инициатора	100

Параметрами реализации проекта являются следующие моменты:

- насколько качественно была исполнена та или иная задача, поставленная перед определенным сотрудником;
- насколько быстро была достигнута цель, которую поставили перед ним;
- своевременно ли и в каком объеме организация получила результат от его работы.

В настоящее время картина по достижению целевых ориентиров представлена в табл. 2.

Таблица 2

Достижение целевых ориентиров

Целевой ориентир	Значение, %								
	Октябрь 2018	Ноябрь 2018	Декабрь 2018	Январь 2019	Февраль 2019	Март 2019	Апрель 2019	Май 2019	Июнь 2019
№ 1	90	100	93	96	96	89	86	73	92
№ 2	90	100	93	96	96	89	86	73	92
№ 3	79	88	89	90	86	93	91	81	100

Анализ СУЗ за весь период действия проекта показал, что по 1-му показателю – “Количество поручений, выполненных в установленный инициатором срок” среднее значение составило – 90,55 %.

По 2-му показателю – “Количество доведенной информации о необходимости выполнения поручения в установленные регламентом сроки” ситуация такова: численное значение также находится на уровне 1-го показателя и составляет порядка 90,55 %.

3-й показатель – “Количество выполненных исполнителем с первого раза поручений без замечаний со стороны инициатора”.

За весь период реализации проекта, количество выполненных исполнителем с первого раза поручений без замечаний со стороны инициатора составило 88,55 %.

В настоящее время не все плановые значения показателей достигнуты в полном объеме. Демонстрируемая динамика показывает, что в среднем значения показателей составляет 90 %, отставание составляет порядка 10 % по всем 3-м ориентирам. Однако руководство ВУЗа, благодаря оперативно получаемой информации уже на данном этапе имеет возможность реагировать и принимать управленческие решения по отдельно взятым поручениям.

В целом, повышение эффективности процесса управления университетом нашло отражение в следующих моментах:

1. Улучшилось качество выполнения задач, принятых на вышестоящем уровне управления.
2. Повысилась “прозрачность” процесса управления поручениями.
3. Обеспечена возможность оперативно отслеживать ход исполнения поручений.

Список используемых источников:

1. ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [Текст]. – Москва : ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2015. – 28 с.
2. Разумов, В.А. Управление качеством [Текст]: Учебное пособие / В.А. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 208 с.
3. Сучкова, М.А. Создание эффективной системы контроля исполнения поручений [Текст] / М.А. Сучкова // Секретарь-референт. – 2015. –№ 5.
4. Рожков, В.Н. Управление качеством [Текст]: Учебник / В.Н. Рожков. – Москва : Форум, 2012. – 336 с.
5. Сорвилова С.А., Шатько Д.Б. Система управления поручениями как инструмент повышения эффективности управленческих процессов образовательной организации. Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов III Международной научно-практической конференции (14 - 17 октября 2019 года), Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2019. С. 233-235.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИС УЧЕТА ИГРОВЫХ ПОДХОДОВ В ОБУЧЕНИИ

*М.А. Степанов, студент гр.17В60,
научный руководитель: ст. преподаватель Молнина Е.В.
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская 26. тел. 8 (384-51) 7-77-67
E-mail: kober32x32@gmail.com*

Аннотация: Рассмотрены положительные и отрицательные аспекты обучения через онлайн-среды с применением игровых методов обучения, поставлена задача разработки

Ключевые слова: игровые элементы в обучении, геймификация в образовании, самостоятельная работа студентов, цифровизация образования.

Геймификация, игровые подходы в образовании – одна из самых актуальных тем электронного обучения. Эффективность внедрения в образовательный процесс игровых элементов в качестве инструмента дополнительной мотивации обучаемых была не раз подтверждена на практике.

Современное поколение, точнее «поколение Z», характерно тем, что ему достаточно трудно сконцентрировать свое внимание и осваивать гуманитарные, технические, математические и другие дисциплины. В связи с этим возникла потребность внедрения в классический процесс обучения не только цифровые технологии, но и элементы геймификации, так как современное поколение охотно проводит время за играми.

В работе рассмотрены среды, в которых применяются именно такие элементы: онлайн-тренажер по говорению на английском языке, Uber, GetCourse-Геткурс, онлайн-тренажер по быстрому печатанию, онлайн-среда для обучения школьников (учи.ру). Более подробно остановимся на двух.

Учи.ру – один из онлайн-сервисов обучения, предназначенный для обучения школьников от 1 до 5 классов. Считается одним из самых лучших сайтов для обучения. В онлайн-сервисе учи.ру. элементами геймификации является вознаграждение в виде баллов в виде дополнительных видео уроков и игр.

GetCourse – это сервис, который помогает организовывать онлайн обучение и зарабатывать через данную среду. GetCourse – удобная платформа онлайн-обучения и является прямым аналогом системы MOODLE, интегрирована с различными платежными системами, есть возможность отражения бизнес-процесса с рекламой товара. В этой системе возможна обратная связь между преподавателем и студентом через форумы и чаты, рассылки. Есть своя вебинарная комната. Есть возможность отслеживать статистику работы обучаемых в среде. Элементы геймификации в данную среду можно внедрить через ссылки на внешние игровые сервисы.

Результаты анализа положительных и отрицательных аспектов обучения через онлайн-среды переведены в табл.1.

Таблица 1

Анализ положительных и отрицательных аспектов обучения через онлайн-среды

Положительные аспекты	Отрицательные аспекты
Заинтересованность школьников младших классов в процессе обучения	Школьники ориентированные только на игровую среду, не могут сосредоточиться в обычной среде
Непрерывный диалог с учеником	Ученик лишается (живого общения) со своими сверстниками, в процессе этого возникают проблемы общения в обществе
Обучение в комфортном режиме	Ученик, прошедший онлайн-обучение, не может адаптироваться быстро к аудиторному обучению, выполнять задания за короткое время
Система и траектория обучения автономны и в случае затруднения восприятия учеником материала, он может задавать уточняющие вопросы	
Индивидуальный подход. Возможность получать материалы, которые направлены на индивидуальное развитие	
Индивидуальный подход. Подбор уровня сложности обучения	
Понятный, удобный интерфейс для обучающихся и преподавателя	
Имеется возможность групповых занятий в онлайн-аудитории через вебинары	
Имеется интерактивная доска, позволяющая наглядно проиллюстрировать объясняемый материал	

Геймификация в ЮТИ ТПУ была внедрена ассистентом Лазаревой А.Н. в виде внешней ссылки на игру по дисциплине Высшая математика. Более обширно геймификацию в ТПУ применил старший преподаватель И.В. Ряшенцев, он внедрил в среду Moodle графические игровые элементы – монетки, преобразовывая баллы в соответствующие вознаграждения. Геймификация только набирает свои обороты, но необходимость в автоматизации определила тему исследования.

Принято решение о разработке ИС, позволяющей автоматизировать труд преподавателей по учёту и анализу игровых подходов в обучении студентов. Данная разработка будет актуальна как для ТПУ, для филиалов (в том числе и ЮТИ), так и для любых учебных заведений в целом.

Система должна выполнять следующие функции:

- учет игровых элементов и данных учебного процесса – предназначена для учета игровых элементов и влияние на учебный процесс.
- учёт данных для формирования истории игрока– предназначена для выгрузки данных в формате xls из среды Moodle и загрузки в систему ИС для дальнейшей их обработки. Учет игровых эле-

ментов на аудиторных занятиях и при проведении мероприятий. Предназначена для учёта баллов обучаемых за игровые элементы как на аудиторных занятиях, так и дополнительных баллов за игровые элементы на олимпиадах, квестах и пр. Данная функция предназначена для преобразования игровых баллов в баллы рейтинга студента по дисциплине.

- формирование рейтинга студента – предназначена для контроля успеваемости студента, в учебный период и участие в различных мероприятиях.
- анализ результатов применения игрового обучения- предназначена для анализа учебного процесса до внедрения геймификации и после внедрения системы.

Входная и выходная информация представлена на рис.1.

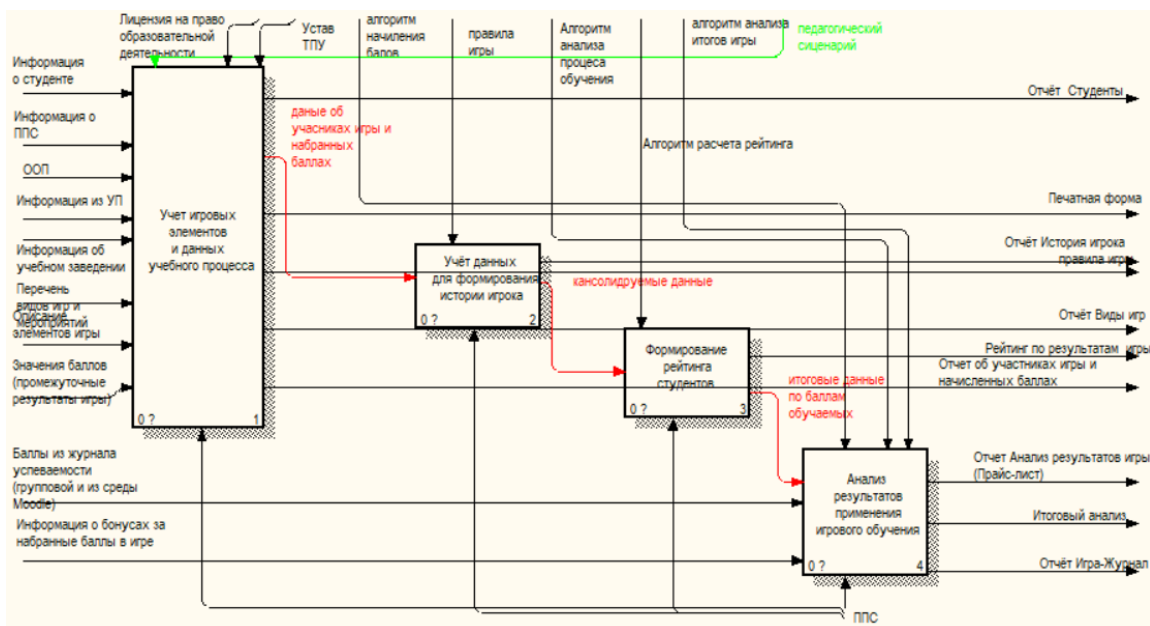


Рис.1. Декомпозиция функций проектируемой ИС, входная и выходная информация системы

Исследование доказывает необходимость внедрения элементов геймификации в процесс обучения и автоматизации учёта и анализа применения игровых методов обучения в образовательный процесс ЮТИ ТПУ. Исследование проходило на базе ЮТИ ТПУ в рамках бакалаврской работы.

Список используемых источников:

1. Игровые технологии в онлайн обучении [Электронный ресурс]. – режим доступа https://www.youtube.com/watch?v=TxNBbF8YKk&list=PL3FJz_10V5a_2gYmtrXIXBZIzXkYX_yJ8&index=36&t=326s (Дата обращения 27.02.2020).
2. Игровые технологии. Геймификация. [Электронный ресурс]. – режим доступа https://www.youtube.com/watch?v=Mba1K0cQNV0&list=PL3FJz_10V5a_2gYmtrXIXBZIzXkYX_yJ8&index=37&t=7s (Дата обращения 27.02.2020).
3. Что такое платформа GetCourse [Электронный ресурс]. – режим доступа <https://getcourse.ru/university> (Дата обращения 27.02.2020).
4. учу .ру [Электронный ресурс].- режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=EEvb4nh0BxE> (Дата обращения 27.02.2020).
5. Информатизация экономики [Электронный ресурс].- режим доступа http://eos.ibi.spb.ru/umk/5_4/5/5_R1_T1.html (Дата обращения 27.02..2020)

АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНЫХ АГРЕГАТОРОВ ТОВАРА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ

И.А. Тетеркин^а, студент гр.17В60,

научный руководитель: ст. преподаватель Молнина Е.В.

Юргинский технологический институт (филиал)

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская 26. тел. 8 (384-51) 7-77-67*

^аE-mail: kobep32x32@gmail.com

Аннотация: В статье ставится задача рассмотреть и провести анализ популярных агрегаторов, а также технологий их разработки и сопровождения.

Ключевые слова: информационные технологии, анализ, агрегатор, интернет-магазин, одежда, размер одежды, мерки.

В наше время большинство сервисов со переходит в сеть, так как это более выгодно для провайдеров этих самых услуг, к примеру теперь не нужно держать отдельное помещение для демонстрации и продажи товара, теперь этим местом зачастую является сайт магазина.

Сейчас с интернет-магазинами происходит ровно то, что раньше произошло и с сайтами разных новостных агентств, теперь для того, чтобы прочитать новости, вам не нужно заходить на несколько интересующих вас ресурсов, а можно просто перейти на сайт агрегатор и в удобном для вас виде читать новости одновременно с нескольких ресурсов.

Неудивительно, что с ростом популярности интернет-магазинов, растет и их количество, поэтому уже сейчас набирают свою аудиторию и агрегаторы интернет-магазинов, которые работают ровно также, как и агрегаторы новостей.

Агрегаторы интернет-магазинов упрощают поиск любого товара, ведь теперь вам не нужно переходить и мониторить несколько сайтов одновременно, так как весь товар с множества интернет-магазинов представлен на одном сайте.

К плюсам агрегатора агрегаторов можно отнести:

1. Агрегаторы предоставляют подробное описание товаров, фото, видео и характеристики;
2. Удобный и простой поиск с использованием фильтров;
3. Возможность сортировать товар по популярности или цене;
4. Агрегаторы сами себя продвигают в топ поисковой выдачи, за счет того, что имеют большее количество ссылок и полезного контента;
5. Высокий трафик сайта, за счет этого высокий доход.

В данной работе рассмотрены 2 популярных отечественных агрегатора Яндекс.Маркет и e-katalog.

Яндекс.Маркет – сервис для выбора и покупки товаров. Пользователям сервиса доступны подробные описания характеристик товаров, поиск товаров по параметрам, сравнение моделей и цен, отзывы покупателей о товарах и магазинах, видеобзоры, рейтинги продавцов и другие опции, которые помогают покупателям сделать правильный выбор.

E-Katalog – многофункциональный сервис поиска товаров в интернет-магазинах и сравнения цен. Он охватывает самые разнообразные категории товаров: электроника, компьютеры, бытовая техника, автотовары, оборудование для ремонта и строительства, туристическое снаряжение, детские товары и многое другое.

На таблице 1 можно увидеть аналитический обзор по предоставляемым услугам среди перечисленных выше агрегаторов.

В таблице были приведены услуги, предоставляемые разными агрегаторами. Глядя на неё, можно с легкостью выбрать удовлетворяющий вас по функционалу агрегатор.

В результате анализа мы узнали, что Яндекс.Маркет подойдет для поиска любого товара. E-Katalog подойдет для поиска техники и аксессуаров, также пользователи этого ресурса могут посмотреть график изменения цен на товар, предоставленный на разных ресурсах. Разрабатываемый сервис подойдет для поиска одежды, так как на нем будут доступны специальные услуги.

У разрабатываемого агрегатора будет свой калькулятор для расчета подходящего пользователю размера одежды, а также возможность внести их в профиль. После система на основе введенных пользователем мерок будет рекомендовать данный размер во время поиска.

Таблица 1

Анализ услуг, предоставляемых агрегаторами

Услуги	Сервис		
	Яндекс.Маркет	e-katalog	Разрабатываемая система
Обновление товара в реальном времени	Да	Да	Да
Поиск по фильтрам	Да	Да	Да
Поиск по словам	Да	Да	Да
Поиск одежды	Да	Нет	Да
Возможность искать товар любого рода	Да	Нет (в основном техника и аксессуары)	Нет (только одежда)
Отзывы покупателей на интернет-магазины	Да	Да	Да
Возможность оценивать рекомендации и отзывы других пользователей	Да	Да	Да
Возможность поиска одежды исходя из рекомендации основанных на введённых пользователем мерок	Нет	Нет	Да
Просмотр графика цен	Нет	Да	Нет
Рекомендации пользователей	Да	Да	Да
Возможность создания отдельных профилей с мерками	Нет	Нет	Да

На таблице 1 представлены функции будущей ИС, ее входная и выходная информация.

Таблица 1

Функции, входная и выходная информация

Входная информация	Функции системы	Выходная информация
Данные для регистрации/ авторизации (почта и пароль)	Учет данных пользователей, сайтов, товара и оценок пользователей	Перечень зарегистрированных/ авторизованных пользователей
Данные о интернет-магазинах		Перечень профилей пользователя
Оценки пользователей		Перечень оценок пользователей
Данные о товаре		Перечень интернет-магазинов
Данные формы		
Данные для таблицы размеров		
Характеристика товара		
Информация об измерениях (для расчета размеров)	Учёт данных для подбора одежды и формирование рекомендаций	Отчет об оптимальном размере
Данные для таблицы размеров		Перечень данных о товаре
Данные о интернет-магазинах		Отзывы пользователей
Данные о товаре		Описание, отзывы пользователей и ссылка на товар
Данные измерений профилей (для расчета размеров)		Отчет о выбранном товаре
Информация о предпочтениях пользователя	Учет и анализ активности пользователей	Отчет о результатах ранжирования интернет-магазинов по предпочтению пользователей
Перечень профилей пользователя		Отчет о результатах анализа данных (зарегистрированные/ незарегистрированные пользователи)
Данные о деятельности пользователя в ресурсе		Отчет об активности пользователей

Для разработки данного сервиса был выбран язык программирования “Python”, выбран за счет своей простоты чтения и универсальности, а также он подходит для решения львиной доли повседневных

задач, будь то резервное копирование, чтение электронной почты и т.д. Язык программирования Python практически ничем не ограничен, поэтому также может использоваться в крупных проектах. К примеру, python интенсивно применяется IT-гигантами, такими как, например, Google и Yandex.

Заключение. На основании сделанных исследований, выявлено, что сервис, который планируется к разработке, будет пользоваться спросом, так как разрабатываемая система предоставляет больше услуг, чем аналоги, поэтому дальнейшая разработка является актуальной. За счет дополнительных функций, что упростят поиск одежды пользователю, таких как калькулятор размеров и система профилей, что хранит мерки пользователя и использует их для рекомендации товара будущим покупателям.

Список использованных источников:

1. Блог-хостинг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.insales.ru/blogs/university/tovarnyy-agregator> (Дата обращения 21.02.2020).
2. Блог-хостинг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spark.ru/startup/z-price/blog/52492/prajs-agregatori-vs-sajti-internet-magazinov-kakoj-nailuchshij-istochnik-dlya-sbora-dannih-o-tovarah> (Дата обращения 21.02.2020).
3. Агрегатор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://market.yandex.ru> (Дата обращения 21.02.2020).
4. Агрегатор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-katalog.ru> (Дата обращения 21.02.2020).

РАЗРАБОТКА ВЕБ-РЕСУРСА «RANDMOVIE»

Ю.В. Рябов^а, студент группы 17В60,

научный руководитель: Захарова А.А., д.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

^аE-mail: yura-ryabov@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена разработке веб - ресурса RandMovie, тому зачем он нужен, посредством каких технологий он будет реализован и какой алгоритм был выбран в системе рекомендаций, а также тому, как пользователь выбирает фильм для просмотра.

Ключевые слова: рекомендации, веб - ресурс, алгоритм, веб - программирование, html5, css3, JavaScript, PHP, SQL.

С каждым годом появляется все больше и больше картин кинематографа, как различных жанров, так и различного качества, так же картины одного жанра, в различных странах могут быть совершенно разные, так как каждой стране присущ свой собственный стиль.

Актуальность веб - ресурса RandMovie заключается в необходимости разработки ресурса, который бы позволил пользователю выбрать фильм или же сериал для просмотра и сделать это как можно более удобно, так как уже существующие аналоги страдают от достаточно большого количества проблем в следствии чего подобные ресурсы становятся не значимыми. Самой же распространённой проблемой подобных ресурсов является неудобность его использования, отсутствие какого адекватного дизайна или же наоборот интерфейс перегружен, а также не всегда предоставляется возможность быстро получить доступ к подобного ресурсу. Даже несмотря на то, что у аналогов может быть огромная база данных с фильмами, в результате она может вообще никак не обрабатываться и просто не использоваться в полную силу.

Веб - ресурс RandMovie можно назвать инструментом, посредством которого любой пользователь может найти фильм по своему вкусу, посредством различной обработки создаваемой собственной базы данных. Получить полную статистику о пользователях ресурса, а так получить автоматически рекомендации, от сторонних пользователей, которые, ближе всего по духу к нему или же вступить в сообщество, которое интересуется таким жанром или жанрами фильмов, которые интересуют и пользователя.

Что бы реализовать подобный ресурс, необходимо прибегнуть к веб - программированию, что в свою очередь является одним из разделов программирования, которое ориентированно на разработку веб - ресурсов и веб - приложений. Различные языки веб - программирования в основном направлены на работу с разнообразными веб - технологиями, например html5 или NodeJs. Языки веб - программирования можно поделить на такие группы как:

Клиентские языки - программирования, которые в основном обрабатываются на стороне пользователя в браузере, но может быть и иначе. Это создает серьезную проблему клиентских языков, так как результат выполнения кода полностью зависит от браузера пользователя, от его типа, какой движок он использует или даже от его версии. То есть, весьма вероятно, может произойти такое, что в разных браузерах или в разных версиях браузера, скрипт может вести себя по-разному или же не работать вовсе.

Серверные языки - из названия следует, что данные функции, методы и т.д., которые обрабатываются со стороны сервера. То есть, когда пользователь создает запрос на странице веб - ресурса или веб - приложения посредством тех же самых серверных языков или же иных, то вызванная страница сначала обрабатывается на сервере и только после обработки возвращается к посетителю в виде файла. Например, таким языком является PHP.

Для разработки ресурса RandMovie необходимо будет прибегнуть к обоим пунктам. Из чего следует, что frond - end часть ресурса следует разрабатывать на таких языках как: html5, CSS3 и JavaScript. А back - end на таких языках как PHP и SQL.

Для каждого зрителя, процесс принятия решения представляет собой интеллектуальную деятельность, принимая решение, зритель мыслит, иначе говоря, решает какую – либо задачу, под воздействием на зрителя различных факторов. Данные факторы выражаются в том, что окружает зрителя, это могут быть друзья или знакомые, которые опираясь на свое личное оценочное суждение, рассказывая о каком – либо фильме повлияют на выбор зрителя по так или иначе. Также повлиять на выбор фильма может его реклама, под воздействием которой зритель так или иначе уже оценивает рекламируемый ему фильм, проще говоря, реклама заставляет зрителя принимать какое – либо решение относительно себя, понимает-ся, чем ближе реклама к зрителю по вкусу, тем более действенной она будет.

Повлиять на выбор зрителя также может и оценка фильма на каком – либо агрегаторе, опираясь на оценку других не знакомых зрителю пользователей агрегатора, зритель может сделать соответствующий выбор. Подобные агрегаторы могут повлиять на выбор фильма зрителем не только посредством оценки сторонних пользователей, но и рецензиями, так как обычно они собирают рецензии со сторонних ресурсов либо сами критики оставляют рецензии на подобных агрегаторах, а также в некоторых случаях сами пользователи могут написать рецензию о каком - либо фильма. Опираясь на данные рецензии, зритель может сделать выбор в сторону того или иного фильма.

Но самым сильным фактором влияния на выбор зрителем того или иного фильма для просмотра, можно считать видео обзоры, на различных видео хостингах, так как в современном мире, доверие как к рекламе, так и к рецензиям стремительно падает, а к обзорам растет.

Условно, описанный выше процесс можно на разделить на отдельные этапы:

Мониторинг - этап во время которого происходит сбор информации о фильме из различных источников, это может быть реклама, видео обзоры или же рецензии кинокритиков, а также различные ресурсы, посвящённые кинематографу.

Анализ - этап во время которого происходит анализ полученной информации, например о фильме, безусловно анализ происходит на основе парадигм вкусов зрителя, который выбирает фильм. Также в данный пункт можно отнести и видео обзоры, так как в своей основе они уже сами по себе представляют некий анализ, но который не основывается на предпочтениях зрителя.

Выбор фильма - этап во время которого зритель выбирает фильм для просмотра на основе мониторинга и анализа.

Оценка - этап оценивания фильма зрителем после его просмотра, исходя из того насколько зрителю понравился фильм, он может его оценить каким либо образом, но также на оценку могут повлиять реклама или рецензии с видео обзорами в той или иной степени.

Для того, чтобы ресурс мог учитывать пожелания пользователей, ресурс должен обладать такими функциями как, учет пользователей, учет фильма, учет пользовательских оценок, а также, что более важно иметь систему рекомендаций задача которой проинформировать пользователя о фильме, который может быть ему интересен в данный момент времени. Система рекомендаций само собой имеет основной набор характеристик, таких как предмет рекомендации, это то, что рекомендуется, в случае разрабатываемого ресурса, это фильмы. Цель рекомендации, то для каких целей рекомендуется. Контекст рекомендации, источник рекомендации, степень персонализации, прозрачность, формат рекомендации. А также алгоритмы, посредством которых происходит подбор рекомендаций. Такие алгоритмы как:

Неперсонализированные рекомендации, самый простой из алгоритмов, в котором интерес пользователя определяется средним рейтингом фильма. Такой алгоритм как правило реализуют

на большинстве сервисов, когда пользователь не нуждается в авторизации на сервисе, и работает данный алгоритм по типу «всем нравится, значит может понравится и вам».

Content based рекомендации являются персональными рекомендации, алгоритм которых предполагает использование информации о самом пользователе, на разрабатываемом ресурсе RandMovie подобной информацией являлась бы жанры фильма которые предпочитает пользователь. То есть в рамках данного алгоритма описание фильма сопоставлялось бы с интересами пользователя, полученных, например их выставленных ранее оценок. Очевидно, что чем больше фильм соответствует интересам пользователя, тем выше оценивается потенциальная заинтересованность пользователя.

User based рекомендации, алгоритм рекомендаций который используется в разработке ресурса RandMovie. Это такие рекомендации, в рамках которых, рекомендации генерируются на основе интересов похожих пользователей. Такие рекомендации являются результатом коллаборации множества пользователей, которая основана на принципе к ближайших соседей. То есть для каждого из пользователей ресурса происходит поиск в системе к наиболее похожих на него дополняя информацию о пользователе известными данными по его «соседям». Слово похожесть является в данном случае синоним корреляции интересов и может считаться множеством способов. Все остальные алгоритмы строятся на основе уже перечисленных и является их модификациями, а также их бесчисленное множество.

Так как каждый пользователь оценивает по-своему, кто-либо подряд ставит десятки, а кто-то в плохом настроении ставит одну или две звезды, перед расчетом данные необходимо привести к единой шкале для того, чтобы выбранный алгоритм мог корректно сравнивать пользователей между собой. Похожесть или корреляцию предпочтений двух пользователей можно считать разными способами. По сути, необходимо сравнить два вектора и сделать это можно различными способами, например с помощью корреляции Пирсона, который является классическим коэффициентом. Корреляция Спирмана, в отличие от корреляции Пирсона, данный коэффициент не работает с абсолютными значениями рейтингов, но работает с их порядковыми номерами. Косинусное расстояние является еще одним классическим коэффициентом, косинусное, потому что, если два вектора сонаправлены (т.е. угол между ними нулевой), то косинус угла между ними равен единице. И наоборот, косинус угла между перпендикулярными векторами равен нулю.

Очень важно, чтобы пользователь доверял рекомендательной системе, а для этого она должна быть проста и понятна. При необходимости всегда должно быть доступно понятное объяснение рекомендации. В рамках объяснения неплохо показывать оценку фильма соседями, по какому именно атрибуту (например, актер или режиссер) было совпадение, а также выводить уверенность системы в оценке.

Список используемых источников:

1. Анатомия рекомендательных систем. Часть первая [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/lanit/blog/420499/> дата обращения – 04.02.2020.
2. Анатомия рекомендательных систем. Часть вторая [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/lanit/blog/421401/> дата обращения – 07.02.2020.

ОСОБЕННОСТИ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ США

Черная К.В., студент группы 17Г91, научный руководитель: Лощилова М.А.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: marisha20@bk.ru

Аннотация: В статье рассматриваются важнейшие моменты в истории банковской системы США, изменения в структуре американской банковской системе на разных этапах ее развития, особенности статуса национальных банков и банков штатов. Делается вывод о том, что своеобразие современной банковской системы США во многом определяется ее историей.

Ключевые слова: банковская система США

Банковская система США стала формироваться в период войны за независимость (1775 - 1783 гг.), которая обошлась в 100 млн. долларов. Перед Континентальным конгрессом встала весьма сложная задача финансирования войны. Собственная банковская система в колониях отсутствовала, а использование финансовых каналов, связанных с банками Великобритании, стало затруднительным.

Важными событиями в истории денежно-кредитной системы США стали ратификация Конституции (1788 г.) и принятие Закона о чеканке монет (1792 г.). По Конституции федеральное правительство получило право чеканить монету, выпускать бумажные деньги, устанавливать стандарты мер и весов. Закон о чеканке монет открывал возможности для превращения доллара в базовую денежную единицу и замены британской системы фунтов, шиллингов и пенсов на десятичную денежную систему.

На формирование концепции денежно-кредитной системы США в этот период оказала влияние борьба между федералистами и антифедералистами. Александр Гамильтон, министр финансов с 1791 г., принадлежавший к партии федералистов, отстаивал идею создания общенационального банка и обосновывал точку зрения, согласно которой банки должны находиться под контролем федерального правительства, которое бы выдавало им чартер (разрешение на банковские операции) и регулировало их деятельность. Томас Джефферсон, первый государственный секретарь, был лидером антифедералистов и выступал за предоставление права регулирования банковской деятельности исключительно властям штатов.

В 1811г. лицензия Первого банка не была продлена. К этому времени США были наводнены многочисленными частными банками штатов, эмитировавшими собственные денежные знаки. Оппозиция Национальному банку была вызвана тем, что эти банки не желали, чтобы их деятельность контролировала федеральная структура. Вскоре многие банки прекратили размен своих банкнот на металлические деньги.

В 1817 г. начал функционировать Второй банк Соединенных Штатов, имевший статус национального банка. В отличие от Первого банка, он имел право создавать отделения и филиалы в штатах, не испрашивая разрешение местных властей. Второй банк просуществовал до 1833 г., когда по приказу президента Эндрю Джексона средства правительства были переданы в другие банки. В это же время (1836 г.) принимается Закон об обращении золотых и серебряных денег, по которому большинство сделок купли-продажи федеральных земель должны были оплачиваться золотом [4, 373-379].

После закрытия центрального банка быстро выросло число банков с правом эмиссии (к 1859 г. в обращении было 5400 видов банкнот). Их уставы регистрировались штатами, которые в большинстве случаев банковскую деятельность контролировали слабо. В стране начался банковский кризис, продолжавшийся до Гражданской войны 1861 - 1865 гг. [1, 275 - 298; 3, 71- 72; 7, 28].

В 1862 г. Конгресс ввел в обращение гринбеки, не обеспеченные золотом и не подлежавшие обмену на золото. Это были бумажные доллары, которые выполняли роль денег наряду с банкнотами частных банков. В 1864 г. в США был принят Закон о национальных банках. По этому закону эмиссия единой национальной валюты должна была осуществляться национальными банками, регистрируемыми на федеральном уровне и руководимыми Управлением контролера денежного обращения (департаментом Казначейства США). Условием получения права на выпуск банкнот было депонирование в Казначействе США на каждые 90 долларов банкнот специальных двухпроцентных именных облигаций правительства США на сумму 100 долларов. Эмиссия банкнот банками штатов не запрещалась, однако по закону 1865 г. эта эмиссия, а также платежи банкнотами банков с чартерами правительств штатов стали облагаться налогом в 10 %. Постепенно эти банкноты были вытеснены из обращения банкнотами национальных банков. Важным моментом Закона 1864 г. был запрет национальным банкам создавать филиалы [8, 20-25].

Во второй половине 1860-х - в 1890-е гг. в США не утихали дискуссии о необходимости реформирования банковской системы, поскольку банкротство банков продолжалось. Однако практические меры в основном сводились к экспериментам в области денежного обращения. В 1875 г. был принят Закон о возобновлении размена бумажных денег на металлические, по которому в 1879 г. восстанавливался золотой стандарт. В 1890 г. вступил в силу Закон о казначейских векселях (иногда называемый также Законом Шермана о закупках серебра), по которому Казначейство должно закупать серебро и эмитировать банкноты, обеспеченные серебром. В 1893 г. этот закон был отменен, поскольку в условиях финансовой паники население накапливало золото, а более дешевое серебро оседало в Казначействе США. В это время прочные позиции в денежном обращении США заняли гринбеки [4, 381- 385].

Финансовый кризис 1907 г. способствовал преодолению негативного отношения американской общественности к идее создания центрального банка. В 1913 г. был принят закон о создании Федеральной резервной системы (ФРС). К этому времени в США функционировали около 20 тыс. банков, в том числе около 7 тыс. эмиссионных национальных банков. ФРС позволила решить многие системные проблемы банковской деятельности в США. Это независимое федеральное агентство, по форме собственности являющееся акционерным с особым статусом акций, стало выполнять

функции центрального банка. В ФРС вошли 12 федеральных резервных банков (по одному из каждого из 12 округов, главными городами которых являются Нью-Йорк, Бостон, Филадельфия, Кливленд, Ричмонд, Атланта, Чикаго, Сент-Луис, Миннеаполис, Канзас-Сити, Даллас, Сан-Франциско),

а также банки-члены (все национальные банки и около 1/3 банков штатов). В ФРС входят также сберегательные институты и небанковские кредитные институты (НКО). Важными элементами институциональной структуры ФРС являются Федеральный комитет по операциям на открытом рынке и Федеральный консультативный совет. В 1935 г. был принят Банковский закон, по которому в Федеральную резервную систему были внесены изменения, придавшие ей вид, в котором она существует и поныне [4, 385 - 397; 5, 447 - 454; 6, 59].

В настоящее время банковская система США является двухуровневой, сложной по структуре и обширной по финансовому пространству. Сложность структуры обусловливается наличием в ней как банков, получивших чартер от федерального правительства, так и множества банков, работающих по чарту от правительства штатов. двухуровневой. Первый уровень банковской системы США - ФРС, второй уровень - коммерческие банки двух видов - национальные и банки штатов, а также сберегательные институты и НКО.

Банковская система Соединенных Штатов Америки отличается своим масштабом. Она является одной из самых крупных в мире и насчитывает около 90 000 банковских отделений. Система включает в себя 3 уровня, что также несвойственно для РФ. Кроме того, для США характерно организация деятельности системы регистрации и регулирования банков, как посредством федеральных органов, так и государственных органов на уровне штатов. В РФ государственное регулирование банковской деятельности осуществляется Центральным банком, т.е. на федеральном уровне. Структура банковской системы США представлена на рис. 2.

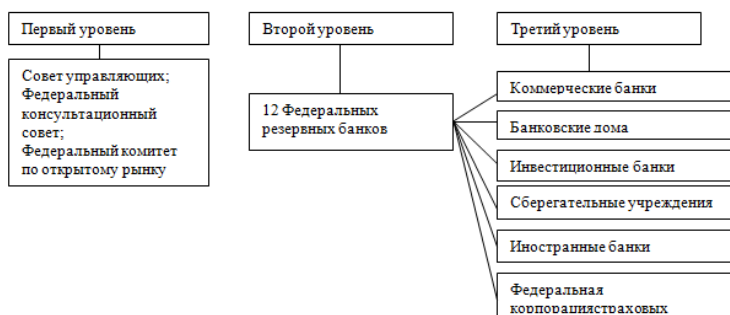


Рис. 1. Структура банковской системы США

Первый и второй уровень, в совокупности с банками-членами образуют Федеральную резервную систему. Ее полномочия и функции сходны с функциями Банка России. К полномочиям первого уровня банковской системы США относится установление уровня обязательного резервирования, обеспечение связи между всей банковской системой и Федеральной резервной системой, определение денежно-кредитной политики, регулирование операций на рынке ценных бумаг, а также разделение ответственности по указанным сделкам. Сфера влияния Центрального банка РФ не охватывает всю деятельность по ценным бумагам. К полномочиям Федеральных резервных банков относится воплощение в жизнь денежно-кредитной политики, разработка концепций денежно-кредитных отношений, анализ финансово-экономической жизни, управление и контроль над банковской сферой, оказание финансовых услуг. Основываясь на вышеизложенном, а также приведенной на рисунке 1 структуре банковской системы США, необходимо отметить, что система банковского регулирования и надзора страны представлена рядом органов.

Такая организация деятельности является более эффективной, чем концентрация всех функций в руках одного органа, что характерно для Центрального банка РФ. Функции и задачи третьего уровня банковской системы США идентичны полномочиям кредитных организаций Российской Федерации. Еще одной особенностью банковской системы США является разделение банковского дела и инвестиционной деятельности, что проявляется в наличии большого количества инвестиционных банков.

Деятельность инвестиционных банков напрямую связана с операциями на рынке ценных бумаг, при этом для данных банков не характерно осуществление традиционных банковских функций.

Данные банки осуществляют гарантированную эмиссию ценных бумаг и непосредственное размещение ценных бумаг компаний. В российской банковской системе инвестиционные банки практически отсутствуют. Одним из важнейших и действенных инструментов банковской системы является ставка рефинансирования, по величине которой можно судить и о развитии экономике страны в целом. Ставка рефинансирования Соединенных Штатов Америки равна 0,25%, что свидетельствует о низких ставках по кредитам, высокой инвестиционной активности, низком уровне инфляции и об экономическом росте страны в целом.

Одной из самых заметных тенденций развития банковской системы США в последние десятилетия стало стирание различий между коммерческими банками и сберегательными учреждениями. Коммерческие банки продолжают оставаться важнейшей составной частью депозитной системы. Однако главным источником их средств являются не депозиты до востребования, а сберегательные и срочные депозиты. До недавнего времени одним из основных отличий коммерческих банков от других финансовых учреждений было то, что только коммерческие банки имели право открывать текущие счета (чековые депозиты) и формировать свои пассивы за счет средства на этих счетах. Однако с появлением в 1972 г. счетов НОУ (сберегательных счетов, по которым выплачиваются проценты и с которых можно изымать средства и оплачивать чеки), открываемых в сберегательных банках и ссудосберегательных ассоциациях, а также чековых паевых счетов в кредитных союзах это различие исчезло.

Список используемых источников:

1. Гудвин Дж. История доллара / Пер. с англ. М.: Издательство АСТ, 2019. - 414 с.
2. Деньги, кредит, банки / Под ред. В.Ф. Жукова. М.: Юнити-Дана, 2018. - 785 с.
3. Долан Э. Дж. и др. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика. Л.: Профико, 2006. - 448 с.
4. Миллер Р.Л., Ван-Хуз. Современные деньги и банковское дело / Пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2016. - 856 с.
5. Мишкин Ф. Экономическая теория денег, банковского дела и финансовых рынков / Пер. с англ. М.: Аспект Пресс, 2015. - 820 с.
6. Моисеев С.Р. Денежно-кредитная политика. М.: Московская финансово-промышленная академия, 2018. - 784 с.
7. Основы банковского дела / Под ред. Г.Г. Коробовой и Ю.И. Коробова. М.: Магистр, 2008. - 446 с.
8. Поллард А.М. и др. Банковское право США / Пер. с англ. М.: Прогресс, Универс, 2009. - 768 с.
9. Современные Соединенные Штаты Америки: Энцикл. справочник. М.: Политиздат, 2018. - 542 с.

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ МОНОГОРОДА

Захаров Л.Ю., студент группы 439-3,

научный руководитель Захарова А.А., профессор, д.т.н.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

E-mail: zlyu2001@mail.ru

Аннотация: Формализована задача разработки информационного обеспечения системы опережающей подготовки кадров моногородов с учетом специфики реализации сетевого взаимодействия. Представлены основные этапы разработки модели данных информационного обеспечения сетевого взаимодействия.

Ключевые слова: моногород, опережающая подготовка кадров, информационное обеспечение, модель данных, этапы.

Создание эффективной системы подготовки опережающей подготовки профессиональных кадров является в современных условиях неотъемлемым условием развития экономики моногородов. В [1] показана необходимость создания инструментов для цифровой поддержки формирования, управления и развития системой подготовки кадров. Предлагается структура информационного обеспечения и технология взаимодействия его модулей (представлена на рис.1).

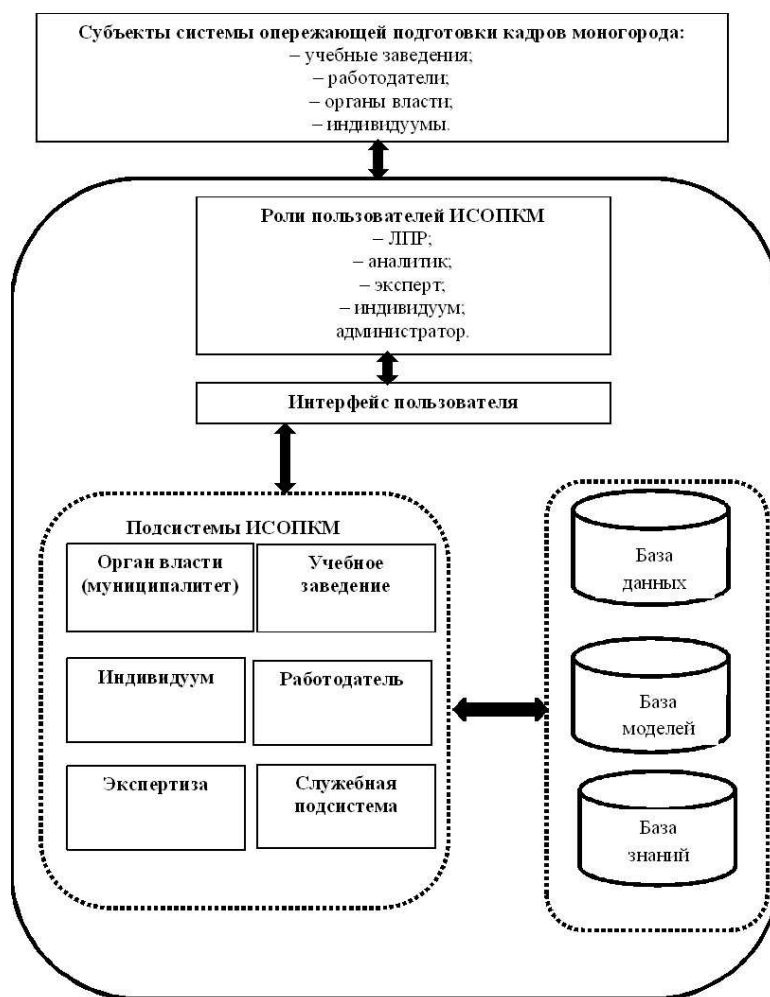


Рис. 1. Структура и технология взаимодействия модулей информационного обеспечения опережающей подготовки профессиональных кадров моногорода

Видим, что в формировании базы данных информационной системы задействованы все субъекты опережающей подготовки кадров: органы власти, профессиональные учебные заведения, индивидуумы (потенциальные работники), работодатели. Эти же субъекты являются и потребителями информации из этой базы данных. Важность организации сетевого взаимодействия всех субъектов опережающей подготовки кадров, обуславливает необходимость структурирования информационных потоков и интеграции их в единую модель данных.

Формализуем задачу разработки информационной модели системы опережающей подготовки моногорода. Пусть:

$S = \{S_1, \dots, S_i, \dots, S_n\}$ – множество субъектов, участвующих в сетевом взаимодействии опережающей подготовки кадров моногорода; $i = \overline{1, n}$;

$A = \{A_{i1}, \dots, A_{ij}, \dots, A_{im}\}$ – множество целей i -того субъекта в реализации сетевого взаимодействия опережающей подготовки кадров моногорода; $j = \overline{1, m}$;

$P = \{P_{ij1}, \dots, P_{ijk}, \dots, P_{ijo}\}$ – множество этапов процесса принятия решений i -того субъекта при реализации j -той цели сетевого взаимодействия опережающей подготовки кадров моногорода; $k = \overline{1, o}$;

$F = \{F_{i1}, \dots, F_{il}, \dots, F_{ip}\}$ – множество совокупностей информационных потоков i -того субъекта, участвующего в сетевом взаимодействии опережающей подготовки кадров моногорода; $l = \overline{1, p}$;

$D = \{D_{ijkl1}, \dots, D_{ijkle}, \dots, D_{ijklr}\}$ – множество конкретных видов информации с точки зрения каждого из S субъектов при реализации j -той цели i -того субъекта на каждом k -м этапе принятия решений; $e = \overline{1, r}$;

Также введем две роли в формировании и использовании информационных потоков: I – субъект выступает источником информации, Π – субъект выступает потребителем информации.

Исходя из предложенных обозначений, приведем основные этапы разработки модели данных информационного обеспечения сетевого взаимодействия:

1. Выявить множество субъектов, участвующих в сетевом взаимодействии опережающей подготовки кадров моногорода $S = \{S_1, \dots, S_i, \dots, S_n\}$.
2. Выявить множество целей i -того субъекта в реализации сетевого взаимодействия опережающей подготовки кадров моногорода $A = \{A_{i1}, \dots, A_{ij}, \dots, S_{im}\}$.
3. Декомпозировать процесс принятия решений i -того субъекта при реализации j -той цели сетевого взаимодействия опережающей подготовки кадров моногорода на множество этапов процесса принятия решений $P = \{P_{ij1}, \dots, P_{ijk}, \dots, P_{ijo}\}$.
4. Построить информационную модель каждого из декомпозированных процессов принятия решений. Количество таких моделей будет равно $i \cdot j$.
5. Для каждой из полученных информационных моделей декомпозировать информационные потоки $F = \{F_{i1}, \dots, F_{il}, \dots, F_{ip}\}$ с точки зрения каждого из субъектов по этапам принятия решений и выделением роли в формировании и использовании информационных потоков (I или Π). Количество таких декомпозиций будет равно $i^2 \cdot j$.
6. На основе декомпозиций информационных моделей составить список конкретных видов информации с точки зрения каждого из S субъектов при реализации j -той цели i -того субъекта на каждом k -м этапе принятия решений, $D = \{D_{ijkl1}, \dots, D_{ijkle}, \dots, D_{ijklr}\}$. Исключить дублирование.
7. Проклассифицировать каждый элемент множества $D = \{D_{ijkl1}, \dots, D_{ijkle}, \dots, D_{ijklr}\}$ по ролям каждого из субъектов, получив свод информационных потоков по каждому процессу принятия решений при достижении конкретных целей субъектов-участников сетевого взаимодействия. Количество таких классификаций (сводов информационных потоков) будет равно $i \cdot j$.
8. На основе полученных сводов информационных потоков получить единую модель данных информационного обеспечения опережающей подготовки кадров моногородов.

Предлагаемые этапы и технология разработки модели данных учитывает особенности сетевого взаимодействия участников опережающей подготовки кадров моногородов, позволяет обеспечить полноту и непротиворечивости модели данных, исключить дублирование концептов предметной области, обеспечить процессы принятия решений каждого из субъектов сетевого взаимодействия необходимой информацией

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00486А.

Список используемых источников:

1. Захарова А.А. Технологии информационного обеспечения сетевого взаимодействия основных участников опережающей подготовки инженерных кадров / А.А. Захарова, А.Н. Лазарева // Инновационные технологии в машиностроении. Сборник трудов X Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 288-292.

**ОБЗОР СИСТЕМ УЧЕТА И АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИИ
ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДЕТСКОМ ЛАГЕРЕ**

И.В. Невзоров, студент гр. 17В60,

научный руководитель: Е.В. Телипенко, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, г. Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская 26. тел. 8 (384-51) 7-77-67

E-mail: newz0riv95@gmail.com

Аннотация: В статье ставится задача рассмотреть и провести анализ аналогов систем связанных с детским лагерем.

Ключевые слова: информационные технологии, анализ, ДОЛ, детский лагерь, вожатый, рейтинг, досуг.

На сегодняшний день существует большое разнообразие лагерей как по имущественной принадлежности, юридическому статусу, организационной структуре, так и по содержанию деятельности, обеспечивающие каждому право выбора собственной стратегии дополнительного образования.

Ориентация на интересы ребенка, всегда одна из важных черт детского оздоровительного лагеря. Детский лагерь создает благоприятные условия для самосовершенствования и самореализации личности. Все больший вес и влияние на деятельность детских загородных лагерей, как учреждений дополнительного образования страны. Уважение к личности ребенка, к его внутреннему миру, признание его права быть самим собой, создание условий для развития его способностей, удовлетворения индивидуальных нужд и потребностей, самореализации – все это характеризует детский оздоровительный лагерь.

И так как вожатые каждый день, 24 часа в сутки работают с детьми, то у них создается много дополнительной рутинной работы. Которая отвлекает от главной деятельности в лагере. Такие обычные вещи как расписание, уведомление, документооборот, всевозможные рейтинги и конечно пополняющая база данных. Не только облегчит работу вожатого, но также и замотивирует всех жителей, более активно участвовать и само реализовывать себя в лагере.

В детском лагере, все происходит в быстром темпе, за короткие сроки организуется целое «поселение». В первые дни заезда регистрируются абсолютно все, собираются все документы, проходят медицинское обследование. После чего дети делятся на отряды, чаще всего по возрасту и назначают на каждый отряд вожатых, которые будут рядом всю смену и направлять все смену и решать все ваши проблемы, а так же сделает ваш отдых веселым и особенным. Не даст скучать, а наоборот сделает лето незабываемым.

После распределение на отряды, начинается работа вожатого, за первый 3-5 дней он из кучки детишек, должен сформировать коллектив. В котором будут уважать каждого, установить самоуправление детей, подготовить их почти к «самостоятельной» деятельности, но вожатый как наставник всегда помогает. Цель каждого отряда, пройти программу лагеря и занять 1-е место. Для этого отряд будет участвовать каждый день в мероприятиях, конкурсах, соревнованиях доказывая, что именно он достоин главного приза.

Но помимо соревнования за первое место, в детском оздоровительном лагере (ДОЛ), дети самообучаются, само развиваются, обмениваются опытом, обучаются у вожатых и культурных организаторов. Поэтому любой ребенок, который приехал в лагерь, обязательно будет довольный.

И в конце смены происходит главное событие – Награждение. Подводятся все итоги работы отрядов, деятельность вожатых. И на линейке закрытия награждают победителей, детей, отряды, вожатых.

В этом и заключается проблема, что все действия не автоматизированы, есть системы, связанные с лагерем, но они не решают именно действия досуговой деятельности. Ниже приведены в пример системы.

1. 1С – Рарус: Детский оздоровительный лагерь [1]

Программное решение, которое позволяет автоматизировать детский оздоровительный лагерь в части размещения и проживания детей, а также позволит вести учет взаиморасчетов и администрировать действия персонала.

Программа даёт возможность не только вести комплексный учёт и контролировать работу персонала, но и значительно ускоряет рутинные процессы, освобождая время для более важных задач. В рамках единой системы можно вести учёт как для детского оздоровительного лагеря, так и для обычного отеля, если ваше предприятие сдаёт часть корпусов для проживания детей и часть для взрослых постояльцев.

Эта система тесно связана с лагерем, но не имеет никаких функций связанных с деятельностью вожатых, организации мероприятий, готовых форм заявлений, актов

2. АИС Детский отдых [2]

Реализовано на базе платформы «Открытый регион». Созданная АИС обеспечивает гибкую систему прав доступа: разделения на операторов контента и лагерей, модераторов заявок на детский отдых в разрезе каждого муниципалитета. Так же публикует подробную информацию о лагерях и сменах. Администрирование свободными местами, возможность просмотра наполняемости смен в режиме реального времени.

Система хорошо подходит для подбора летнего отдыха ребенка. Но не имеет никаких функций для какой-либо деятельности лагере

3. Мобильное приложение «Методичка вожатого» [3]

Всем педагогам и вожатым больше не придется таскать с собой огромные кипы распечатанных легенд, игр, песен в папках вожатого. Все это и многое другое удобно поместилось в приложение. Теперь каждый вожатый может в своем телефоне носить все необходимые методические наработки! Читать перед огнем нужную легенду, выбирать подходящие игры для будущего мероприятия!

В составе приложения более 200 материалов, удобно разделенных на категории:

- Огоньки(свечки) знакомств, тематические, конфликтные, прощальные, легенды, сказки.
- Лагерные и вожатские песни.
- Игры на знакомство, игры на сплочение, игры на доверие, игры на выявление лидера, игры с залом, игры для малышей, игры в автобусе.
- основы уголка и кричалки, да-нетки, конкурсы, сюжетно-ролевые игры, отрядные дела и прочий методический материал.

Приложение полезно для вожатого, чтоб найти быстро игру и развлечь детей. Но на этом функции приложения заканчиваются. Приложение давно не обновлялось и скорее проект заброшен

4. Мобильное приложение Справочник вожатого. [4]

Справочник вожатого поможет вам сориентироваться в работе подготовительного или основного периода. Он содержит в себе более 500 материалов, которые грамотно структурированы по каталогам и позволяет легко ориентироваться в выбор материала.

Но в приложении основной контент – это легенды. И другого материала очень мало. Что не очень удобно в детском оздоровительном лагере

5. Сайт Летний лагерь [5].

Ресурс для вожатых детских оздоровительных лагерей, предлагает не только воспользоваться накопленными знаниями, но и присоединиться к дальнейшему пополнению данной энциклопедии.

Проект очень актуальный и развивается, но опять же это база знаний и не решает других проблем в лагере.

Заключение. На основании проведенных исследований, выявлено, что данная тема актуальна в современном мире и будет таковой продолжительное время.

В ходе исследовательской работы были просмотрены такие разделы данной темы, как: существующие информационные системы

В результате сделаны выводы и поставлена задача об исследованиях и разработке приложения.

Необходимо автоматизировать функции:

1. Учет отдыхающих детей и вожатых;
2. Учет мероприятий и ответственных их проведения;
3. Учет инвентаря и реквизита;
4. Расчет рейтингов (отрядов, отдыхающих, вожатых);
5. Анализ деятельности вожатых

Список используемых источников:

1. 1С – Рарус [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <https://rarus.ru/1c-hotel/> Дата обращения 20.02.2020
2. АИС «Детский отдых» [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <http://www.molcentr.ru/> Дата обращения 20.02.2020
3. Методичка вожатого [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kuz.voja.tienew&hl=ru> Дата обращения 20.02.2020

4. Справочник водителя [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.spravochnik.glavnaya&hl=ru> Дата обращения 21.02.2020
5. Все лучшее о лагере [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <https://incamp.ru/> Дата обращения 21.02.2020
6. Справочник детского лагеря [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа <https://summercamp.ru/> Дата обращения 22.02.2020

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И АНАЛИЗА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Н.А. Кузнецова, студент гр.17В60,

научный руководитель: Захарова А. А., доцент, д.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: nak1911@yandex.ru

Аннотация: В статье показан процесс проектирования информационной системы учета и анализа проектной деятельности студента. Проектная деятельность является на сегодняшний день актуальным методом ведения учебной деятельности, который активно внедряется в университеты, в том числе и в ТПУ.

Ключевые слова: проектное обучение, информационная система, входная, выходная информация, бизнес-процесс, функции, диаграмма, ООП, учебный план, рабочая программа, проектная деятельность, курсовая работа.

Цель работы – проектирование информационной системы проектной деятельности студента в ЮТИ ТПУ [1].

На сегодняшний день проектное обучение входит в основу будущего развития образовательных техник высших учебных заведений. Юргинский технологический институт является одним из таких ВУЗов [2].

Целью разработки системы проектной деятельности является сокращение бумажных документов при работе с проектами, которые на данный момент являются большей частью обучения в университете. Ведь среди проектов творческие проекты, курсовые работы и проекты, проекты в рамках УИРС, НИРС и НИРМ, проекты в рамках всех видов практик, ВКР.

Актуальность темы обусловлена тем, что без такой информационной системы проектная деятельность института стопорится и это мешает развитию других областей обучения в университете.

Проекты составляют большую часть обучения в высших учебных заведениях, поэтому автоматизация данной области необходима, чтобы учебное заведение, на основе которого будет выполняться данная работа, оставалось востребованным из-за актуальности своей деятельности.

Функционал проектируемой информационной системы будет состоять из следующих процессов:

1. Формирование проектной составляющей учебного плана.
2. Учет проектной деятельности студента.
3. Контроль проектной деятельности студента.
4. Анализ проектной деятельности студента.

Выходной информацией для системы является ряд документов и отчетов:

5. Учебный план проектного обучения. План, содержащий в себе основную информацию о проектах, датах, командах, ФИО руководителей и иную итоговую информацию о проектной деятельности, собранную из первичных документов системы.
6. Задание на проект. Обобщающий документ, содержащий в себе перечень необходимых для выполнения разделов проекта, информацию о проекте.
7. Отчет о загруженности студента. Отчет, содержащий в себе выводы о загруженности определенного студента.
8. Отчет о загруженности преподавателя. Отчет, содержащий в себе выводы о загруженности определенного преподавателя.
9. Отчет об анализе полноты охвата. Отчет содержит в себе выводы после анализа полноты охвата студентов в проекте.

10. Отчет о достижении результата студента/команды. Отчет, в котором содержатся результаты проектной деятельности [6].

11. Календарный план. Отчет, который включает в себя информацию о сроках проекта.

Модель, которая существует сейчас не решает некоторых проблем, которые может решить ее автоматизация.

Автоматизация проектной деятельности в виде информационной системы по организации проектного обучения позволит учитывать в большем объеме информацию, касающуюся проектного обучения и анализировать результаты, используя мощность вычислительной техники.

Для грамотного проектирования информационной системы, необходимо предусмотреть потоки документов в нужной организации, который показан в виде схемы документооборота [7] на рисунке 1.

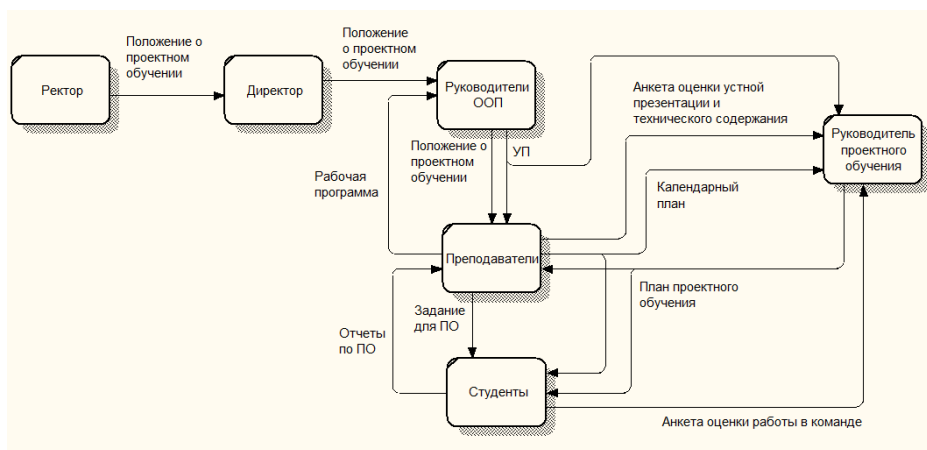


Рис. 1. Документооборот ЮТИ ТПУ по проектной деятельности

Сама же система проектируется средствами программного продукта BРWin, включает в себя различные модели [4], среди которых главная [3], которая представлена на рисунке 2.

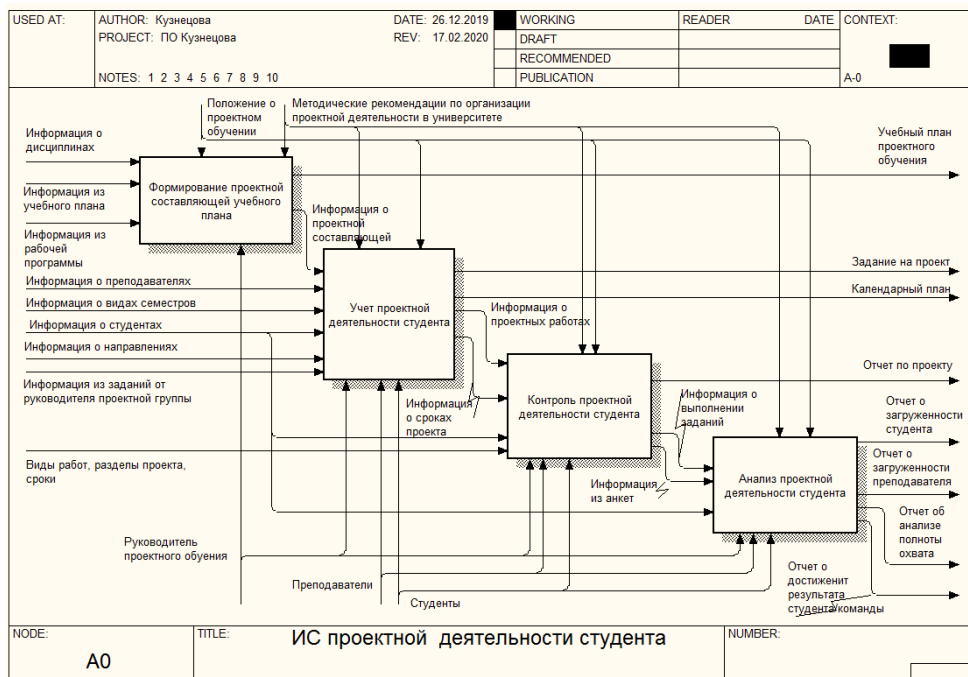


Рис. 2. Модель функций мобильного приложения, как системы

В результате работы была спроектирована информационная система учета и анализа проектной деятельности студента [5].

Цель работы была выполнена. В последствии будет создана информационная система автоматизации данных в работе процессов.

Список используемых источников:

1. Проектный практикум: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине для студентов направления 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения / Сост. Е.В. Телипенко. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2015. – 23 с.
2. История института. [Электронный ресурс.] Режим доступа: http://uti.tpu.ru/obwie_svedeniya/istoriya_instituta/ (дата обращения 03.01.20).
3. Модели AS-IS и TO-BE. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://studbooks.net/1173398/informatika/model> (дата обращения 03.01.20).
4. IDEF3. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab05.html> (дата обращения 03.01.20).
5. DFD. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab06.html> (дата обращения 03.01.20).
6. Приказ № 1381 от 02.02.2018 об утверждении и введении в действие Положения об организации проектного обучения / Утверждено: П.С. Чубик / 2018 – 14 с.
7. Инженерно-производственная подготовка (ИПП): методические указания по выполнению ИПП для студентов направления 09.03.03 Прикладная информатика (всех форм обучения) / Составители: Захарова А.А., Телипенко Е.В. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2015. – 25 с.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

А.В. Литасов, студент гр.17В60,

научный руководитель: Захарова А.А., доцент, д.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,

E-mail: litasov19@bk.ru

Аннотация: В данной статье приводятся этапы проектирования мобильного приложения для организации проектной деятельности студента. Автоматизация и мобилизация проектной деятельности в высших учебных заведениях является основой актуализации и модернизации учебной деятельности в целом.

Ключевые слова: проектное обучение, мобильное приложение, входная, выходная информация, бизнес-процесс, функции, диаграмма, ООП, учебный план, рабочая программа, проектная деятельность.

Проектное обучение имеет несколько отличий от традиционного обучения, например, таких, как ориентированность в основном на студента, а не на преподавателя, является долгосрочным, имеет возможность быть интегрированным в разные дисциплины на протяжении одного проекта и данный тип обучения ориентирован больше на решение современных проблем.

Так как проектное обучение ориентированно на студентов, которые в основном используют смартфоны для общения, а иногда и для обучения, возникла потребность в создании мобильного приложения. Данное мобильное приложение позволит просматривать информацию о проектной группе, осуществлять мониторинг и контроль за выполнением задач проекта [1].

Выбранной организацией для объекта автоматизации является Юргинский технологический институт Томского политехнического университета (ЮТИ ТПУ) [2].

Проектируемое мобильное приложение состоит из следующих функциональных блоков: учет выполняемых проектов, учет посещаемости консультаций проектного обучения, учет и контроль выполнения оперативных задач проекта, анализ исполнительской дисциплины.

Разработанное мобильное приложение по приведенному выше функционалу позволит контролировать процесс выполнения проекта, когда и где удобно, не привязывать расписание консультаций

к определенному месту на информационной доске. Теперь некоторые функции информационной системы станут мобильнее и доступнее для студентов и преподавателей.

Чтобы разработать систему, для нее обязательно нужно знать схему документооборота организации. Для наглядного изображения того, как взаимодействуют документы, изображен рисунок 1

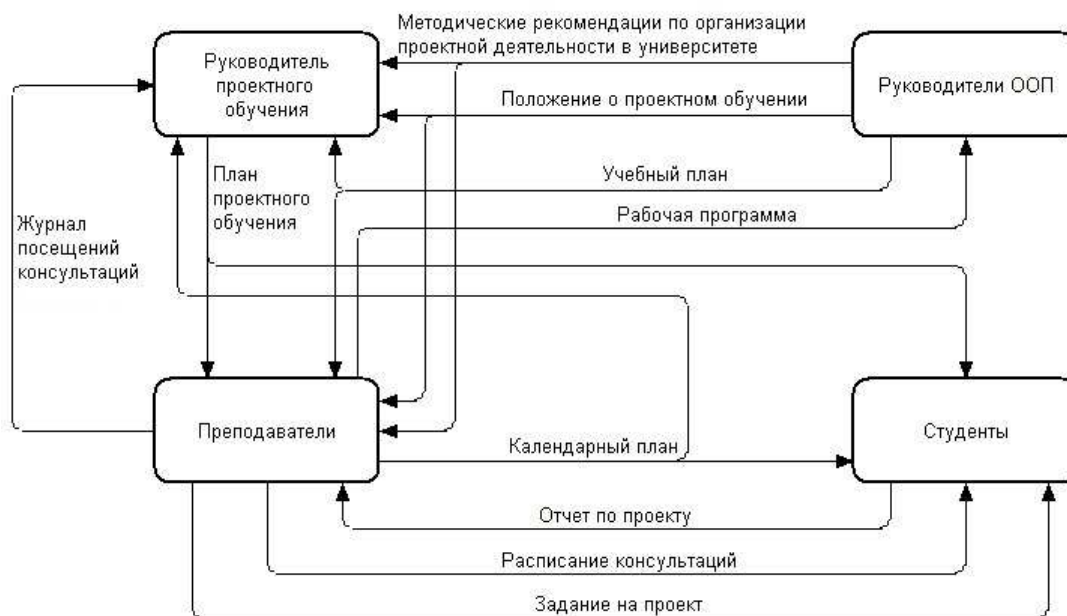


Рис. 1. Связи документооборота

Выходной информацией для системы является ряд документов и отчетов:

1. Расписание консультаций по проектам

Этот документ состоит из информации о времени и дате консультаций для конкретного руководителя проекта в виде табличного списка. Расписание будет иметь функцию фильтра. Когда вы выбираете проект, вы можете просматривать информацию только для него. При выборе руководителя появляется информация обо всех его консультациях.

2. Отчет о посещениях консультаций

Отчет в форме журнала посещений представляет собой сводную таблицу, в которой указаны пропуски и присутствие студентов на консультациях. Также будет предусмотрена функция фильтрации для каждого проекта и по дате. Можно будет загрузить документ в печатном формате.

3. Проектное задание.

Составляется в информационной системе, выводится в виде отчета, который пользователь сможет посмотреть в любой момент.

4. Отчет об оперативных задачах проектного задания

Отчет будет состоять из взаимосвязи разделов (задач) проекта и их процентного завершения на данный момент. Информация для отчета берется из первичных документов и из данных, введенных руководителем в ходе реализации проекта [6].

5. Отчет об исполнительской дисциплине [7].

Показывает, насколько своевременно студент выполняет поставленные ему задачи.

Данные для части функционала мобильного приложения берутся из ранее разработанной информационной системы.

Для наглядного представления проектируемой системы на рисунке 2 показана ее модель, созданная с помощью BPWin.

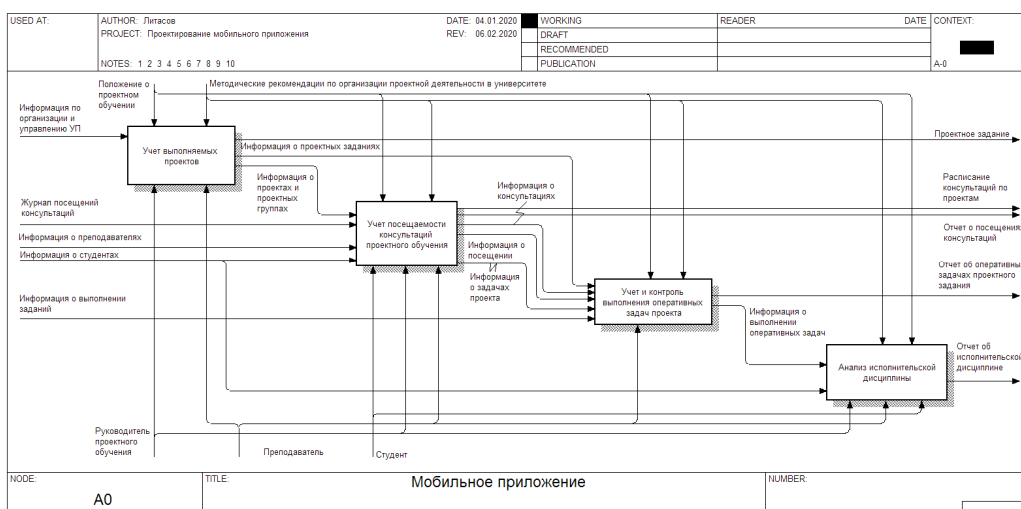


Рис. 2. Модель функций мобильного приложения, как системы

В результате работы над статьей было спроектировано мобильное приложение для организации проектной деятельности студента [3]. Модель отражает реальный будущий продукт, который будет разработан при работе над выпускной квалификационной работой [4]. В работе получены навыки по созданию моделей систем [5].

В последствии будет создано реальное мобильное приложение для автоматизации данных в работе процессов.

Список используемых источников:

1. Проектный практикум: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине для студентов направления 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения / Сост. Е.В. Телипенко. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2015. – 23 с.
2. История института. [Электронный ресурс.] Режим доступа: http://uti.tpu.ru/obwie_svedeniya/istoriya_instituta/ (дата обращения 03.01.20).
3. Модели AS-IS и TO-BE. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://studbooks.net/1173398/informatika/model> (дата обращения 03.01.20).
4. IDEF3. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab05.html> (дата обращения 03.01.20).
5. DFD. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab06.html> (дата обращения 03.01.20).
6. Приказ № 1381 от 02.02.2018 об утверждении и введении в действие Положения об организации проектного обучения / Утверждено: П.С. Чубик / 2018 – 14 с.
7. Исполнительская дисциплина. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://ecm-journal.ru/docs/Analiz-ehffektivnosti-raboty-sotrudnikov-v-SEhD-Dannye-instrumenty-vizualizacija.aspx> (дата обращения 05.02.20).

УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

И.Т. Сакеев, студент группы 17В71, научный руководитель: Важдеев А.Н., ст. преподаватель Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская 26, тел. (38451)–777–64
E – mail: islam_sakeev@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы внедрения технологии блокчейна в систему электронного документооборота. Рассмотрена эффективность защиты документов с использованием технологии блокчейн.

Ключевые слова: защищенный документооборот, электронная подпись, хеш-сумма, публичный – приватный ключ.

В большинстве компаний построение электронного документооборота (далее ЭДО) начинается с внедрения системы электронного документооборота (СЭД), в которых можно согласовывать и подписывать документы. К сожалению, в большинстве случаев решение работает неэффективно и лишь усложняет жизнь сотрудникам. К ЭДО мешают прийти и объективные факторы: сложность внедрения системы, стоимость, нежелание руководства оптимально перестроить привычные механизмы работы.

Успешные примеры внедрения технологии блокчейн в бизнес-процессы различных компаний дают надежду и системам электронного документооборота. Но способен ли блокчейн действительно улучшить архитектуру подобных систем? Прежде всего, следует оценить технологию по ключевым параметрам: юридической значимости и актуальности для бизнес-процессов.

Юридическая значимость электронного документа – ключевой вопрос для ЭДО. Регулирует его Федеральный закон «Об электронной подписи».

Существуют три вида электронной подписи (ЭП):

- Квалифицированная подпись позволяет признать электронный документ значимым и равным по силе бумажному. Ключ проверки электронной подписи указан в квалифицированном сертификате и предполагает вовлечение в процесс сертифицирующего центра. Используется для доступа к торговым площадкам.
- Неквалифицированная и простая электронная подпись предполагает, что документы признаются имеющими юридическую силу только при наличии соглашения между сторонами. Неквалифицированная электронная подпись получается в результате криптографического преобразования информации с использованием ключа электронной подписи. Позволяет определить лицо, подписавшее электронный документ; обнаружить факт внесения изменений в электронный документ после момента его подписания.
- Простая электронная подпись используется в онлайн маркетплейсах, банковских приложениях (коды, пароли и иные средства, подтверждающие личность владельца).

Для подписи транзакций в блокчейн-системах используются пары «публичный ключ-приватный ключ». У каждого участника системы есть адрес, с которого отправляются транзакции. Все формируемые транзакции должны быть подписаны с использованием приватного ключа.

Возникает вопрос: подходит ли такая структура для соблюдения требований законодательства? Да, эта схема вполне укладывается в текущее законодательство. Позиция Минкомсвязи предполагает, что сообщение, отправленное с адреса электронной почты может считаться подписанным простой электронной подписью, если стороны об этом договорились. Это подтверждается и судебной практикой. Поэтому, вывод очевиден: подписание транзакции, направленной с определенного адреса, указанного сторонами в соглашении, не отличается по механике от отправки email. Блокчейн и простая ЭП работают и должны признаваться судами. Для этого каждой стороне необходимо сгенерировать пару «публичный ключ – приватный ключ». В договоре об электронном взаимодействии следует прописать следующие условия:

- Зафиксировать возможность обмениваться сообщениями, подписанными простой электронной подписью;
- Указать реквизиты сторон в блокчейн-сети;
- Установить порядок формирования электронного документа и его подписания.

Эти условия будут верны и для работы с неквалифицированной электронной подписью. Необходимо заключить корректное соглашение об электронном взаимодействии. Скорее всего, подпись транзакции с помощью приватного ключа будет признана неквалифицированной ЭП, а не простой ЭП. Тем не менее, с точки зрения юридической значимости разницы никакой – соглашение должно быть в любом случае.

Подписанные квалифицированной электронной подписью документы признаются юридически значимыми по умолчанию.

Такая подпись должна соответствовать большому перечню критериев, самый главный из которых – наличие в процессе аккредитованного удостоверяющего центра. Удостоверяющий центр выдает, аннулирует и проверяет ключи ЭП и ключи проверки ЭП, а также выполняет множество других функций.

Подобная схема противоречит концепту открытых блокчейнов – Bitcoin, Ethereum, Waves и других. Ключевая пара генерируется автоматически, никакие «третьи доверенные стороны» не участвуют.

Однако, на территории СНГ функционируют как минимум две блокчейн-системы, в которых можно использовать сгенерированные удостоверяющим центром артефакты – Мастерчейн (на базе кода Ethereum от Ассоциации Финтех) и Vostok (на базе кода Waves). Системы позволяют подключать выданные удостоверяющим центром ключевые пары и подписывать ими транзакции в сети.

Блокчейн-сети Мастерчейн и Vostok позволяют подписывать документы, которые будут признаваться подписанными квалифицированной электронной подписью и, как следствие, приравниваться к собственноручно подписанным документам.

В некоторых случаях законодательство запрещает электронную форму – к примеру, электронная подпись не применима к трудовому договору. Обмен электронными счетами-фактурами может осуществляться только операторами ЭДО, получившими аккредитацию от Налоговой службы. В теории, компании, лицензирующие Мастерчейн и Vostok, могут стать такими операторами, но это вопрос далекого будущего.

Становится очевидно, что блокчейн сочетается с российским законодательством об электронных подписях, главное – корректно составить условия электронного документооборота между сторонами. Также можно использовать блокчейн-системы, поддерживающие квалифицированные электронные подписи, например, Мастерчейн или Vostok.

С точки зрения российского права электронные подписи в блокчейн-системах можно признать корректными. Но как использовать саму технологию блокчейн для организации электронного документооборота?

Документооборот бывает внутренним и внешним. Ко внешнему документообороту относятся такие процессы как:

- Заключение договоров;
- Обмен закрывающими документами;
- Претензионная работа;
- Обмен первичными бухгалтерскими документами.
- Ко внутреннему:
 - Подписание документов с работниками, касающихся отпуска; больничных; согласия с новыми внутренними политиками; авансирования расходов;
 - Согласование документов внутри компании по заранее определенной цепочке.

Большинство из перечисленных выше процессов предполагает обмен неструктурированными документами. Это означает, что важны не только определенные параметры документа, но и сам текст. Однако, блокчейн не приспособлен для хранения в первоначальном виде огромного количества тяжелых файлов: технология блокчейн необходима для создания доверия между сторонами без привлечения дополнительных посредников. Блокчейн отлично сохраняет хэш-суммы – набор символов, полученный в результате шифрования изначального документа, а также текстовую информацию небольших объемов (к примеру, ссылки).

Один и тот же документ – всегда один и тот же хэш (но только при использовании одинакового алгоритма). Если в исходном документе изменился хоть один символ, хэш тоже изменится до неузнаваемости. Хэш может добавляться участниками в блоки, после чего он остается там навсегда.

Таким образом, в блокчейне будет храниться лишь информация о действиях сторон. Она может быть дополнена хэш-суммой, взятой из документов, которыми обмениваются стороны. Хранение подобной информации в децентрализованном реестре позволит не полагаться на доверенную третью сторону. Сами документы могут быть размещены в традиционной базе данных или надстройках вроде IPFS.

Блокчейн оказался бы уместным лишь для удостоверения подписания сотрудниками внутренних документов вроде правил внутреннего распорядка. Эти доказательства в будущем могут быть предъявлены проверяющим компанию госорганам или использоваться в суде. Но даже в таком случае необходимо сохранять данные в публичный блокчейн.

Блокчейн объективно нужен там, где в бизнес-процессы вовлекаются несколько независимых сторон: заказчики, контрагенты, другие третьи стороны. Технология помогает создать прозрачную, открытую систему.

Необходимость использования блокчейна возникает только в случае недоверия в отношениях сторон и при невозможности (или экономической нецелесообразности) использования централизованных решений. В пример можно привести какого-нибудь крупного металлопроизводителя. Представим ситуацию: компания выпускала бумажные векселя и решила перейти к электронным – по су-

ти, к записям в базу данных о наличии у организации обязательства перед кредитором. В теории, доверять таким записям было бы сложно, ведь производитель металла (эмитента векселя) мог любой момент внести изменения в подконтрольную ему базу данных. Проблему доверия решило бы доверенное третье лицо (оператор информационной системы электронных векселей), однако такого лица на рынке не существует. Решением может стать технология блокчейн – информационная система, над записями в которой у эмитента нет власти из-за особенностей архитектуры такой сети.

Таким образом, блокчейн может преобразить привычные системы электронного документооборота: ни технических, ни законодательных препятствий для этого нет, главное – найти технологии разумное применение.

Список используемых источников:

1. Электронный документооборот: что это такое, функции, системы ЭДО [Электронный ресурс] / Про РКО – Режим доступа: <https://pro-rko.com/elektronnyj-dokumentoorot-cto-eto-takoe-funkczii-sistemy-edo/>. Дата обращения (28.02.2020);
2. Переход на электронный документооборот [Электронный ресурс] / Акционеры и право – Журнал «Справочник секретаря и офис-менеджера» – Режим доступа: <https://www.sekretariat.ru/article/211346-perehod-na-elektronnyy-dokumentoorot-19-m10>. Дата обращения (28.02.2020);
3. Применение блокчейн-технологий в системах электронного документооборота: анализ и программная реализация [Электронный ресурс] / НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА» – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-blokcheyn-tehnologiy-v-sistemah-elektronnogo-dokumentoorota-analiz-i-programmnaya-realizatsiya>. Дата обращения (28.02.2020);
4. Мастерчейн – единственная в России сертифицированная блокчейн-платформа для промышленного применения в банках [Электронный ресурс] / Электронное периодическое издание «Ведомости» – Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/press_releases/2019/11/22/masterchein-edinstvennaya-v-rossii-sertifitsirovannaya-blokchein-platforma-dlya-promishlennogo-primeneniya-v-bankah. Дата обращения (28.02.2020).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ Г.ЮРГИ В РАМКАХ ТОСЭР

В.В. Ловцова, студентка группы 3-17Б51, научный руководитель: Лизунков В.Г., доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: lovцова-veronika@yandex.ru

Аннотация: В статье представлен анализ положительных и отрицательных сторон территории опережающего развития на примере города Юрги Кемеровской области. Ознакомление международной и российской историей становления стратегии ТОСЭР.

Ключевые слова: закон, постановление, город, благо населения.

Для начала необходимо понимать, что ТОСЭР - это территория опережающего социально-экономического развития, часть территории субъекта Российской Федерации. На которой установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности в целях формирования благоприятных условий для привлечения инвестиций. Обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения.

В недалеком прошлом, а именно 29 декабря 2014 года Государственная дума приняла Федеральный закон Российской Федерации № 473-ФЗ "О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации", данный закон подписан президентом Российской Федерации [1].

По состоянию на 01 января 2020 года моногорода, которые признаны ТОСЭР в России - 90 городов. Главная причина, по которой выбраны моногорода - это экономическая зависимость города от градообразующего предприятия, на котором трудится основное население города. Первая задача в рамках стратегии ТОСЭР это открытие нового производства в городе, а результатом этого должно быть увеличение рабочих мест. [2].

Город Юрга Кемеровской области в данном списке с 07 июля 2016 года, т.е. наш город среди первых после принятия данной программы для возрождения городов.

Рассмотрим мировую практику создания "Особых" территорий:

Остров Делос. В далеком прошлом еще в 166 году до нашей эры остров Делос провозгласили свободным портом, на данной территории установлена беспошлинная торговая зона. В итоге остроя Делос на столетие становится центром торговли в Средиземноморье.

Далее по истории в 1547 году, когда торговые отношения уже существовали и имели место быть, купцы добиваются полного освобождения от налогов при ведении торговых отношений данным торговым центром является портовый город Ливорно. Так же зарождается районы "порто-франко", в таких городах как Генуе, Венеции, Марселе- Европа. Целью данной стратегии является отделение портовой зоны от другой части города или государства специальной таможенной границей. Появляется альтернатива стратегии "порто-франко" такая как "свободные порты" в таких европейских городах как Гамбург, Генуя, Марсель, а также крупнейшие порты российской империи - Одесса, Феодосия, Владивосток и Батуми. Даже в наше время в мире действует более 400 "свободных портов".

Свободные экспортно-производственные зоны их основателями принято считать П. Халла и Г. Хаува граждане Англии и С. Бутлера гражданина Америки. В 1959 году такая зона зарождается в районе аэропорта Шеннон- Ирландия, к тому времени уже был опыт в сфере научно-технического прогресса. И далее по истории такие свободно- экспортные зоны развиваются и распространяются в различных странах мира.

Рассмотрим применение и становление стратегии развития особых экономических зон на примере нескольких стран. Китай, город Шэньчжэнь. В данном городе в 1980 году создана особая экономическая зона, в тот момент населения города составляло около 30 000 человек. По итогам правильной стратегии для благоприятного привлечения инвестиций в развитие экономики привлечено более 87 млрд. долларов США, темп экономического роста в среднем составил 9 %. Город достиг таких великих вершин как в 2008 году "ЮНЕСКО" выбрало Шэньчжэнь- как "Творческий город дизайна". В 2011 году в этом городе проведена XXVI- всемирная летняя Универсиад. На сегодняшний день население данного города более 10 миллионов человек.

Рассмотрим основные этапы создания в России зон и территорий:

1-й этап. Пожалуй, начало он берет в 90-е годы прошлого столетия. Когда наша страна принимает закон, который контролируют и несет под собой правовую основу по привлечению иностранных инвестиций в экономику нашей страны. Была создана на территории Калининградской области первая такая зона.

2-й этап. Далее были созданы туристические зоны. На сколько были выбраны правильно методики ведения деятельности в этих зонах. И в то время или регионы не желали сами продвигать свой край, либо при осуществлении новой программы в стране не до конца была отработана правовая база.

3-й этап. На данном этапе уже были созданы и приняты положения согласно которых часть любого региона нашей страны была отработана и сформирована зона для благоприятной деятельности привлеченных в страну инвесторов.

4-й этап. На данном этапе наше правительство разрабатывает и принимает закон и создании на территории Российской Федерации территории опережающего развития это действие происходит в декабре 2013, а соответствующий закон уже был принят в декабре 2014 года.

И вот, следовательно, согласно Постановления правительства российской Федерации от 07 июля 2016 года № 641 "О создании территории опережающего социально-экономического развития "Юрга" (Кемеровская область)" наш город в составе многообещающей программы.

И вот, кажется, время нашего города для максимального развития настало...

Численность Кемеровской области по данным Росстата Российской Федерации по состоянию на январь 2020 года составляет 2 657 758 человек, не маленький регион [3]. Численность нашего города по состоянию на 2019 год составляет 81 073 человека. По официальным данным отток населения за девять месяцев 2019 год по всей Кемеровской области составил 43 949 человек, конечно же здесь присутствует и доля уехавших с нашего города [4].

Рассмотрим несколько предприятий, созданных по программе ТОСЭР Юрга:

- общество с ограниченной ответственностью "Тепличный комплекс "Юргинский" дата регистрации как юридического лица 02 сентября 2016 года, по данному проекту информации нет нигде. Лишь только то, что с 25 ноября 2019 года принято решение о ликвидации предприятия.

- компания "Artlife Techno г.Юрга" действующее предприятие нашего города. В Ноябре 2019 года данное предприятие представило готовый результат своей работы на выставке Pharmtech& Ingredients в Крокус Экспо. В декабре 2019 года на производстве Artlife Techno прошла приемка FAT биореакторов изготовленных по заказу компании ЗАО "Вектор-Медика". Положительный пример для развития предприятия, оно не стоит на месте, штат данного предприятия более 50 человек.
- общество с ограниченной возможностью "Сибирская инвестиционная группа" расположено на участке около одиннадцати гектаров, завод по производству радужной форели. Штат работников данного предприятия не велик чуть более 50 работников, но для города важно и ценно каждое рабочее место. Данное предприятие является одним из самых высокотехнологичных заводов России.

В нашем городе администрацией разработана программа социально-экономического развития города до 2035 года. Согласно данной стратегии индекс промышленного производства с 2017 до 2035 года должен увеличиться в 1.6 раза, а объем инвестиций в промышленность увеличение в 3.5 раза (млн.руб.) Большие планы, которые администрация ставит многообещающие. Они касаются промышленности в сегменте механизма развития ТОСЭР объем планируемых инвестиций 3 300 млн.рублей, появление новых рабочих мест- более 150, по состоянию на 2019 год количество резидентов зарегистрированных в Юрге- 8, но не стоит и забывать такие цифры как уровень безработицы (по отношению к трудоспособному населению) - 2,1 % [5].

Не вооруженным взглядом видно, что запланировано очень многое для будущего нашего города. Но, конечно, получается так, что ТОСЭР в городе Юрга как мыльный пузырь, который лопнул, не успев полностью набрать воздуха и оторваться в свободное и великое будущее.

Несомненно, в реализации данной программы заложена только положительное развитие моногородов и социально-экономическое развитие в целом, ведь все-таки она была создана для того, чтобы вывести моногорода из экономического тупика, в котором находится и наш город. Возможно, некоторый толчок развитию моногорода даст смена руководства в Юрге и области.

Приближается знаменательная дата "75-летие Победы в Великой Отечественной войне" которую одержала наша великая страна, в которую внес огромный вклад наше градообразующее предприятие ООО "Юрмаш". И хочется верить, что если была одержана такая великая победа, то победа по решению задач по части, выведения социально-экономического развития нашего города, создания новых рабочих мест, повышения качества жизни наших юргинцев, снижения уровня безработицы, повышения качества оказания медицинских услуг будет одержана безоговорочно и естественно, что результатом всего этого будет желание наших горожан не менять место жительства на другие регионы нашей страны.

Исследование проводится при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых - кандидатов наук МК-313.2019.6

Список используемых источников:

1. Лизунков В.Г. Система подготовки выпускников инженерных вузов для территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) / Инновации в образовании. 2018. № 11. С. 24-35.
2. Лизунков В.Г., Малушко Е.Ю. Мировой опыт перспектив развития и расширения сферы применения подхода CONCEIVE-DESIGN-IMPLEMENT-OPERATE (CDIO) при подготовке студентов / Инновации в образовании. 2018. № 1. С. 17-28.
3. Лизунков В.Г., Малушко Е.Ю., Дронов А.А. Анализ существующих систем и моделей как основа разработки модульной многоуровневой системы подготовки востребованных специалистов для территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) / Artium Magister. 2019. Т. 19. № 1. С. 7-15.
4. Politsinskaya E., Lizunkov V., Ergunova O. Organization of student project based activities through individual learning routes / International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2019. Т. 14. № 11. С. 186-193.

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПОМОЩИ СЛАБОВИДЯЩИМ ЛЮДЯМ В ОРИЕНТАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ

*К.В. Креминская, студентка группы 17В81, научный руководитель: Т.Ю. Чернышева.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Аннотация: В данной статье рассматриваются две программы для упрощения жизни слабовидящих людей с помощью программных приложений на смартфон.

Ключевые слова: I can see, I can see, интерфейс, приложения, слепые, помочь, распознавание объектов.

Планета земля, на которой мы живем очень красива и прекрасна, мы восхищаемся безбрежным океаном и морями, высокими горами, зелеными лесами и полями. Мы живем в небольших поселках и шумных мегаполисах и чувствуем себя уверенно. Но среди нас живут люди, которые по разным причинам не могут видеть, а значит чувствуют себя неуверенно. В настоящее время разработано множество специальных программ для смартфонов, для сравнения мы рассмотрим «I can see» и «Tap TapSee» предназначенные для использования слепыми или слабовидящими людьми, чтобы помочь им ориентироваться в пространстве, находить нужные объекты, а также более подробно изучить наш мир.

Программа «I can see» Она использует искусственные нейронные сети, обученные таким образом, чтобы выделять из видеопотока различные предметы, находящиеся у нас дома, в том числе мебель и электроприборы, разные объекты на улице, городской транспорт, здания, природу, одежду, еду и напитки, животных и растения, и многое другое.

Одним из больших плюсов, это возможность в реальном времени распознавать и искать различные объекты. Объекты распознаются с помощью обученной нейронной сети. Все распознанные объекты озвучиваются, это позволяет слепому человеку понять, что перед ним находится.

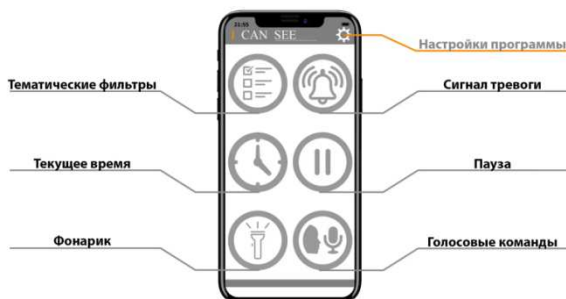


Рис. 1. Интерфейс программы «I can see»



Рис. 2. Интерфейс программы «Tap TapSee»

Интерфейс расширенной версии «I can see» состоит из шести основных пунктов (рисунок 1).

1. Тематические фильтры 2. Сигнал тревоги 3. Текущее время 4. Пауза 5. Фонарик 6. Голосовые команды

Теперь мы рассмотрим их поподробнее за что отвечают эти функции:

1. Тематические фильтры, адаптируют программу под ваш окружающий мир.
2. Сигнал тревоги – это шесть коротких, но громких сигналов, которые привлекут к вам внимание даже в очень шумном месте. Используется в самых разных ситуациях: для привлечения внимания или просьбе о помощи.
3. Текущее время – данная функция озвучит голосом текущее время.
4. Пауза – используется для приостановки режима распознавания объектов.
5. Ночной режим – ночной режим активирует фонарик, чтобы вы могли использовать программу в темный период времени.
6. Голосовые команды и поиск – это самый интересный и нужный модуль. С помощью голосовых команд вы можете изменять настройки программы, включать или отключать фильтры, а так же активировать режим поиска чтобы находить разные объекты.

При первом касании по кнопке, активируется распознавание голосовой команды. Режим распознавания активируется на 5 секунд, после этого система начинает обрабатывать команду. Если, не дожидаясь завершения распознавания речи, повторно нажать на кнопку, то поиск и распознавание будут остановлены.

Минус данной программы что она платная и используется только на смартфонах с операционной системой iOS.

Еще одна программа Tap TapSee – это бесплатное приложение позволяет в считанные секунды распознавать объекты, попавшие в объектив камеры, и голосом озвучивать их свойства. Достаточно направить смартфон на искомый предмет и дважды коснуться экрана. О старте вас оповестят коротким сообщением – «В процессе...»

По окончании процесса распознавания, вас уведомят голосовым сообщением. Текст зависит от результата, полученного на фотоснимке. Например, кружка оказавшийся в фокусе приложения был распознан как «Чёрный портативный компьютер» (рисунок 2).

Также «Tap TapSee» имеет некоторые дополнительные возможности. Так вы можете отправить недавний снимок на повторное сканирование или войти в галерею изображений, чтобы указать готовое фото для распознавания. А результатом можно будет поделиться в социальных сетях или просто добавить к электронному сообщению. В приложении есть и несколько настроек, но мы настоятельно рекомендуем оставить их по умолчанию. Во-первых, это автоматическая активация вспышки – «Включить вспышку», что поможет работе в слабо освещённых помещениях. Далее, это включение авто – фокуса, если таковая функция присутствует в вашей модели смартфона. Также сохранение отснятого кадра в галерею – по умолчанию отключено (Save picture to galery). Ну и возможность полноэкранного режима – по умолчанию отключено, сверху будет доступна системная панель уведомлений.

Но стоит отметить, что год от года мобильные системы и интерфейс приложений адаптируется под нужды незрячих людей, делая их жизнь более полноценной.

Список используемых источников:

1. Приложение Tap TapSee – познаём окружающий мир вслепую [Электронный ресурс],– <https://wd-x.ru/prilozhenie-tap-tapsee-poznayom-okruzhayushhij-mir-vslepuyu/>
2. Business control systems [Электронный ресурс],– https://www.business-control.pro/project/i_can_see/

ПРОИЗВОДСТВО БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ В РОССИИ

*К.В. Креминская, студентка группы 17В81, научный руководитель: Т.Ю Чернышева,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Аннотация: В данной статье рассматривается использование и применение бионических конечностей на Российском рынке

Ключевые слова: MaxBionic, Моторика, зарубежные протезы компаний i-Limb, TouchBionics, Ottobock, MeHandS.

В России ежегодно от 40 тысяч до миллиона человек (по разным оценкам) нуждаются в протезировании рук и ног. Перед пациентом стоит выбор: купить косметический протез, который по сути никак не помогает в быту, а просто маскирует травму, или функциональный – рабочий, тяговой или бионический.

С помощью функциональных протезов можно печатать на компьютере, пользоваться смартфоном и другими гаджетами, готовить, кататься на велосипеде и самокатах, держать кружку. ТП представляет краткий экскурс в мир протезирования в России. У российских пациентов не самой большой выбор отечественных бионических протезов. Пока такие изделия на постоянной основе производят только две российские компании – «Моторика» и MaxBionic. Компанию «Моторика» зарегистрировали в 2015 году. Её генеральный директор Илья Чех ещё в 2013 году начал руководить командой по созданию протезов рук, и сперва она работала именно над изделиями для детей. Сейчас компания является резидентом «Сколково», получила грант от Фонда содействия инновациям и готовится в июле выпустить партию детских бионических протезов.

Бионические протезы работают следующим образом: электроды, установленные в культеприёмную гильзу, считывают электрический потенциал с мышц культы. Датчики передают информацию

на микропроцессор, а тот преобразует её в двигательные команды. Обычно при напряжении мышц протез делает хватательные движения, при расслаблении происходит разжатие.

Сооснователь проекта Илья Чех рассказал TJ, что всего компания продала 50 таких изделий. В планах встроить в бионическую руку Wi-Fi через подключение к 4G-сетям, а ещё дисплей хотят сделать сенсорным, чтобы пользователь просматривал социальные сети и почту.

MeHandS производит именно кисти – гильзу собирают сторонние протезисты. «Моторика» тоже работает над созданием подобного прототипа. На сайте компании говорится, что в 2019 году начались пилотные испытания.

Бионическим можно назвать любой протез, потому что под термином бионический подразумевается, что протез копирует живое. А если мы посмотрим на любой протез, то они все те или иным образом повторяют человеческую кисть.

Чем отличаются зарубежная и российская бионика.

На российском рынке есть и зарубежные протезы компаний i-Limb, TouchBionics, Ottobock (наиболее известные модели — Michelangelo ,Bebionic) и VincentSystem (Vincentde). Выбор среди зарубежных моделей больше, но их цена выше в несколько раз, а то и в десятки. Для сравнения – немецкий бионический протез предплечья Bebionic стоит от 2 миллионов рублей, а бионическую кисть i-Limb продают на Ebay за 40 тысяч долларов.

У Bebionic есть 14 типов захвата: например, с ним можно использовать компьютерную мышь и даже щипаться. Движения кисти, силу и скорость захвата можно регулировать. Для создания ещё более дорогой бионической кисти Michelangelo использовали специальные материалы, имитирующие мышцы, суставы и кости – таким образом движения протеза выглядят более естественными.

Впрочем, Сайфутдинов из MaxBionic утверждает, что заявления конкурента о 14 типах захватов – это маркетинговый трюк.

Количество захватов, о котором они говорят, это запрограммированное количество. У него 14 доступных захватов и 3 из них активные. То есть тремя пользователь управляет. А чтобы использовать остальные, он должен перепрограммировать протез. У всех есть приложение, в котором можно поставить необходимые параметры и жесты. В плане этого MaxBionic вообще не ограничены в количестве жестов, сколько хочешь, столько и загружай.

MaxBionic подстраивает характеристики протеза специально под каждого клиента. Кроме того, у протеза есть режимный тип управления. Если пользователь занимается спортом, то датчики снижают чувствительность, чтобы предотвратить ложное срабатывание, и включается широкий хват. А если нужно делать что-то деликатное, то датчики повышают чувствительность, увеличивается скорость и включается режим, при котором скорость и сила контролируются от уровня напряжения мышц.

Стоимость зарубежных протезов обусловлена надёжностью: производители обещают, что он прослужит более двух лет и сможет выдерживать большую нагрузку. Например, Bebionic выдерживает вес до 45 килограмм.

Если российскому пользователю нужен протез нижней конечности, то отечественных альтернатив для него нет: ни «Моторика», ни MaxBionic их не производят. На сайте «Моторики» говорится, что протез ноги компания собирается создать только через пять лет.

Сама разработка руки менее проблематична с точки зрения медицины и здравоохранения. При разработке нижней конечностей есть вероятность, что твой полуфабрикат сломается, и человек повредит не только культю, но и бедро при падении. Это большие риски и большая ответственность.

При производстве протезов нижних конечностей требуется более профессиональное оборудование, чтобы знать биомеханику человека и изучать возможности шага, бега и различных активностей.

При этом, согласно исследованиям MaxBionic, в России живёт 1,4 миллиона человек с ампутациями, и только 10% из них нуждаются в протезах верхних конечностей. По данным «Моторики», в протезах верхних конечностей нуждаются 40 тысяч россиян.

Приведем примеры использования отечественных разработок жителями России

У жительницы Донецка Валентины с рождения нет части руки ниже локтя. Она никогда не носила протезы, но после переезда в 2014 году из города она впервые услышала про бионические протезы и связалась с MaxBionic.

Валентина вспоминает, что сперва она вместе с разработчиками пыталась понять, сможет ли она вообще управлять протезом. Сайфутдинов подтвердил TJ, что иногда действительно есть случаи, когда мышцы атрофированы и протез просто не может зафиксировать и передавать импульсы.

Такое может происходить, если человек совсем не занимается спортом и физическими нагрузками. Но эта ситуация поправима, если пользователь будет разрабатывать мышцы. Сооснователь «Моторики» Илья Чех заявил ТЖ, что бионическим протезом может пользоваться любой человек.

Валентина пользуется протезом с 2017 года, но только последние пару месяцев – регулярно. Раньше периодически нужно было отдавать его в офис компании, чтобы менять индивидуальные настройки. Сейчас Валентина тестирует уже третью кисть. После теста MeHandS останется у неё.

Девушка отмечает, что её протезом постоянно интересуются: прохожие задают вопросы и иногда просят сфотографироваться. Она считает, что такое внимание гораздо приятнее, чем когда люди просто жалеют человека без руки. Валентина объясняет, что иногда у неё возникает ощущение, что «железная рука» только мешает. Особенно, если нужно делать что-то быстро. Но в том и состоят тренировки: нужно как можно чаще пользоваться протезом и привыкать к нему. У нынешней версии разработки, которую тестирует Валентина, есть много схватов, но для девушки оставили только два, максимально удобных.

Мы не замечаем живой рукой, как меняем схваты, потому что делаем это неосознанно. В протезе ты управляешь мышцами, когда в изделии много схватов, движения занимают больше времени. Например, тебе нужно сейчас взять чашку, а ты вместо этого показываешь средний палец.

Валентина Лаук пользовательница бионического протеза Петербурженка и дизайнер Катя Крюк, создающая одежду под брендом TotalKryuk, купила бионический протез «Страдивариус» за 350 тысяч рублей и теперь ждёт, когда государство компенсирует эти деньги.

Катя носила косметический протез. Она рассказала ТЖ, что пока надевает новую разработку только дома. Но у неё много работы, она часто в разъездах, и поэтому пользоваться ей удаётся далеко не каждый день. Девушка добавила, что пока внешний вид протеза устраивает её не настолько, чтобы она могла куда-то с ним выходить и гулять. Я с ним сейчас пытаюсь тренироваться. В принципе он тяжелее, чем косметический, поэтому уже тренирует мышцы сами по себе. Я пыталась готовить, им что-то можно взять, но у меня ещё сложности с уровнем сжатия.

В «Моторике» рассказали ТЖ, что первый этап реабилитации проходит ещё до установки протеза — в виртуальной реальности. С помощью платформы для реабилитации Attilan клиент может в формате игры тренировать мышцы, которыми управляется протез. Человек попадает на космический корабль, где стреляет из лука, передвигает предметы, выходит в открытый космос – так он начинает понимать, как работают его мышцы.

После этого пользователь тренируется с эрготерапевтом, общается с психологом, выполняет задания реабилитолога, чтобы закрепить навык управления протезом. «Самое сложное – замотивировать человека на регулярные тренировки», – заключает Анастасия Садовская, PR-менеджер «Моторики».

Согласно закону, россияне могут купить протезы на деньги государства несколькими способами. Во-первых, можно подать заявку в Фонд социального страхования (ФСС): организация объявит аукцион, и победившая компания изготовит пациенту протез.

Представители «Моторики» объяснили ТЖ, что в случае с их протезами государство обычно покрывает всю стоимость. Кроме того, с момента обращения до получения протеза компании обычно проходит в среднем только три месяца. После запуска детских бионических протезов «Моторика» будет помогать жителям регионов получать их бесплатно.

Список используемых источников:

1. Бионические протезы [Электронный ресурс] Научный журнал Режим доступа : <https://tjournal.ru/analysis/102253-kto-v-rossii-sozdaet-bionicheskie-protezy-chno-o-nih-govoryat-polzovateli-i-kak-ih-kupit-na-sredstva-gosudarstva>.
2. Удивительные бионические протезы нового поколения [Электронный ресурс] Видео материал Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=S54T-IUof6A&feature=emb_logo

**СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.А. Аверина, студентка группы 3-17Б51,

научный руководитель: Лизунков В. Г., доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: sergaveldan@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена экономике Кемеровской области. В статье рассматриваются ведущие сектора в экономике Кузбасса.

Ключевые слова: Горнодобывающая, металлургическая промышленность, экономика, Кузбасс.

Кемеровская область является крупнейшим индустриальным субъектом Российской Федерации, опорной базой для промышленного развития не только Сибири, но и страны в целом. Ключевую социально-экономическую роль в промышленном комплексе Кемеровской области играет обрабатывающая промышленность, что определяется индустриальной специализацией региона.

В экономике Кузбасса ведущие сектора - горнодобывающая и металлургическая промышленность.

В регионе действуют следующие отрасли производства: горная; металлообрабатывающая; машиностроительная; химическая и отходоперерабатывающая; легкая.

В XX веке Кемеровская область формировалась как крупнейший индустриальный центр России. В Кузбассе добывают каменный уголь, железо, золото, серебро, цинк, свинец, марганец.

По запасам, качеству углей и мощности пластов Кузбассу принадлежит одно из первых мест в мире.

Сегодня в Кузбассе действуют 41 шахта, 52 разреза, ежегодно вводятся в строй новые предприятия. Растет объем добычи угля [2].

В угольной отрасли трудятся более 100 тыс. кузбассовцев. Благодаря вводу новых предприятий в 2018 году создано более 5 600 профильных рабочих мест [3].

Увеличение переработки угля позволяет производить продукт с более высокой добавленной стоимостью. Кузбасс перерабатывает практически весь (96%) коксующийся уголь и порядка 60% энергетического. На сегодняшний день в Кузбассе 57 углеперерабатывающих заводов [4].

Перспективное направление глубокой переработки угля и получения из него продуктов с высокой добавленной стоимостью - это углехимия.

В Кузбассе в 2015 году был создан Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук [2]. Центр занимается проведением исследований в различных областях и, прежде всего, в области обогащения и глубокой переработки угля, создания экологически комфортной среды жизни в угледобывающих регионах. Институт имеет уже целый ряд ценных разработок в этих направлениях, которые ждут своего внедрения.

Металлургия занимает в экономике региона второе место после угольной промышленности. В отрасли работает порядка 36 тыс. человек.

Еще одно важное направление развития кузбасской экономики - машиностроительная отрасль.

В 2018 году кузбасские машиностроители произвели оборудование на общую сумму 22,5 млрд. рублей [4].

Более 14 тыс. кузбассовцев трудятся на предприятиях химической промышленности, где производят порядка 300 видов продукции.

Одним из крупнейших производителей и экспортеров металлургического кокса как в Кузбассе, так и в России, является ПАО "Кокс". В сравнении со своими конкурентами ПАО "Кокс" обладает высокой автоматизацией, непрерывной работой по модернизации оборудования, а также предприятие активно и успешно реализовывает экологические, социальные и ресурсосберегающие программы.

В 2019 году, несмотря на сложную ситуацию с ценами на уголь, объем инвестиций в развитие угольной промышленности Кузбасса составил порядка 105 млрд рублей, что на 7,7 млрд рублей больше, чем в 2018 году (2018 г. - 97,261 млрд рублей) [4]. 85 млрд рублей (или 81 %) от общего объема инвестиционных ресурсов направлено на техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий угольной отрасли Кузбасса и 20 млрд рублей (или 19 %) на строительство новых объектов угольной отрасли. За счет этого в 2019 реализован, в том числе, крупный проект по строительству предприятия по переработке угля в Новокузнецком районе проектной мощностью по 5 млн тонн [4]. Всего создано 212 новых профильных рабочих мест [8].

24 декабря бригада одной из кузбасских шахт установила новый рекорд российской угольной отрасли по добыче угля за год. С начала 2019 года этот коллектив выдал на гора 6 млн 344 тыс. 400 тонн угля. Прежний рекорд был улучшен более чем на 670 тыс. тонн.

Между правительством Кузбасса и руководством ОАО "РЖД" были достигнуты договоренности о предоставлении скидки 7,41 % (отмене 8-процентной экспортной надбавки) на перевозку энергетического угля в южном направлении и отмене экспортной надбавки до конца 2019 года в размере 7,41 % на перевозку энергетического угля со станций Кузбасса в направлении российских портов северо-западного направления при обеспечении суммарного вывоза энергетического угля в данном направлении в объеме 15,9 млн тонн в четвертом квартале 2019 года [5].

Впервые была создана государственная программа "Развитие промышленности Кемеровской области" на 2019-2021 годы, направленной на поддержку промышленных предприятий [8]. Поддержку от областного бюджета по программе получили 8 предприятий на общую сумму 50 млн рублей. Это позволило увеличить ресурсную базу промышленных предприятий, создать новые рабочие места, открыть выпуск новой продукции. В рамках реализации программы в марте 2019 года создан Фонд развития промышленности. Цель: обеспечения устойчивого развития промышленного комплекса Кузбасса и предоставления финансовой и иной поддержки промышленным предприятиям региона. ФРП Кемеровской области уже выдал два целевых займа по 10 млн рублей.

Одно из кемеровских предприятий ввело в строй производство технических и чистых ионообменных смол для подготовки воды в тепловой и атомной энергетике, различных отраслях промышленности. Это первое в России производство ионообменных смол для атомных электростанций. Организовать такое производство удалось благодаря государственной поддержке как на федеральном, так и на региональном уровне.

В Новокузнецке запущено строительство двух воздуходелительных установок (ВРУ), которые будут поставлять кислород, азот и аргон для технологических нужд. В этот проект планируется инвестировать около 130 млн евро. Это позволит повысить энергоэффективность, создать новые рабочие места и, что особенно важно, сделает производственный процесс на крупном предприятии в Новокузнецке более экологичным. Старт производства ожидается в 2021 году [8].

В Кемерове запущена вторая очередь конденсационной электростанции (КЭС) мощностью 12 МВт. Ввод оборудования в эксплуатацию позволил увеличить суммарную мощность КЭС до 24 МВт и полностью обеспечить потребности одного из городских предприятия в электроэнергии. Кемеровские промышленники в 2019 году запустили также робототехнический сварочный комплекс [3]. С его помощью изготавливаются воздушные резервуары тормозной системы грузовых вагонов и цистерн. Раньше эти комплектующие приходилось заказывать на предприятиях Урала и Поволжья, а теперь в Кемерове действует собственное производство мощностью до 3 тыс. штук в месяц. Робототехнический комплекс делает производство более безопасным и эффективным.

Еще на одном кузбасском предприятии запущена новая технологическая линия по изготовлению полиизобутилена янтарного ангидрида. Раньше это вещество, необходимое для взрывчатых веществ, закупался только в Германии и Франции, а теперь будет выпускаться в Кузбассе. Благодаря запуску производства синтеза ангидрида PIBSA производители взрывчатых веществ в России смогут практически на 100 % перейти на кузбасское сырье.

В этом году одна из кузбасских шахт стала первой промышленной площадкой в России, где был запущен первый беспилотный грузовик. Автомобиль отрабатывает технологию передвижения по промышленной трассе протяженностью 1 км из точки погрузки в точку разгрузки. Это мероприятие - первый этап реализации масштабного проекта по цифровизации горного производства.

В стратегической перспективе угольная промышленность останется основой экономики и главным источником доходов в бюджет Кузбасса. При этом приоритетными для региона являются вопросы экологической ответственности угледобывающих предприятий. Для их эффективного решения реализуется концепция "Чистый уголь - зеленый Кузбасс".

Исследование проводится при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых - кандидатов наук МК-313.2019.6

Список используемых источников:

1. ФЗ от 31.12.2014г. №488-ФЗ "О промышленной политике в Российской Федерации". - base.garant.ru/70833138/1b93c134b90c607/b4dc3f4595464b753

2. Матвеева Л.К. Состояние промышленности и возможности ее цифровизации // Государственное управление: Россия в глобальной политике. Материалы XVII Международной конференции (16-18 мая 2019 г.). - М.: КДУ, "Университетская книга", 2019. - С. 192-199.
3. Федеральная служба государственной статистики: Промышленное производство [Электронный ресурс]. - 2019. - Режим доступа: www.gks.ru/enterprise_industrial?print=1 - Загл. с экрана.
4. Федеральная служба государственной статистики: Технологическое развитие отраслей экономики [Электронный ресурс]. - 2019. - Режим доступа: www.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopmnt/ - Загл. с экрана.
5. Федеральная служба государственной статистики: Наука и инновации [Электронный ресурс]. - 2019. - Режим доступа: www.gks.ru/statistics/science_and_innovations/ - Загл. с экрана.
6. Современное состояние и перспективы социально-экономического развития Кемеровской области - Кузбасса // В.Д. Кривов, К.В. Шкред, А.Г. Саркисов, Т.А. Штукина, Д.Г. Владимиров, В.Е. Данилова. - Аналитический вестник № 10 (724), 2019. - 79 с.
7. Официальные итоги 2019 года: промышленность, угледобыча, ЖКХ и энергетика [Электронный ресурс]. - 2019. - Режим доступа: <https://vse42.ru/articles/31036341> - Загл. с экрана.
8. Угольный бизнес - основа инновационного развития Кузбасса [Электронный ресурс]. - 2020. - Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/science/xxxv/91238> - Загл. с экрана.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СТРУКТУРИРОВАНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗЫ

Н.И. Иметалиева, студент гр.17В60,

научный руководитель: Телипенко Е. В., доцент, к.т.н.,

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: nurzada09091994@gmail.com

Аннотация: Статья содержит в себе описание проектируемой информационной системы структурирования клиентской базы.

Ключевые слова: инженерно-производственная подготовка, информационная система, документооборот, ЮТИ ТПУ, структура организации, первичные документы, обобщающие документы.

Данная работа является этапом в работе по написанию выпускной квалификационной работы [1].

На сегодняшний день проектирование клиентской базы - средство, любой коммерческой организации.

Целью разработки системы проектной деятельности является ИС структурировании анализа клиентской базы - выделить группы клиентов, наиболее перспективные с точки зрения потенциальных будущих продаж, используя для выделения не только количественные показатели продаж прошлых периодов (ABC-анализ), но и качественную оценку стратегической важности приоритетных клиентов.

Актуальность темы обусловлена тем, что без такой информационной системы проектная деятельность клиентской базы, мы потеряем возможность пользоваться инструментом, позволяющий не только оценить текущее состояние клиентской базы, но и сделать прогнозную оценку будущего ее состояния.

Задача по проектировке такой системы будет решена с помощью программы 1С: Предприятие, потому что это удобный и перспективный, с учетом постоянного обновления и улучшения программ 1С, шаг [2].

Процесс проведения стратегического анализа клиентской базы использует элементы метода Консенсус ТОП-фасилитации и состоит из следующих шагов [3] (см. Рисунок 1):



Рис. 1. Процесс проведения стратегического анализа существующей клиентской базы

Ошибки, которые компании допускают при использовании стратегического анализа клиентской базы в первую очередь связаны с упрощенным подходом к выбору стратегических признаков, - выбранные признаки оказываются поверхностными, не несут стратегического характера, выводы, сделанные на их основе, оказываются ошибочными. Иногда желаемое выдается за действительное и клиентам приписываются надуманные характеристики, что тоже ведет к ошибочным выводам. Все эти ошибки связаны с недостатками CRM-системы компании, когда в системе качественные характеристики клиентов не ведутся, и CRM - вовсе не CRM, а просто система учета. А в память менеджеров чаще всего врезаются отрицательные моменты взаимодействия с клиентами, а положительные моменты воспринимаются как само-собой разумеющееся, и не запоминаются. Поэтому, полноценная CRM-система с качественными характеристиками клиентов поможет процессу стратегического анализа клиентской базы [4].

Список процессов, необходимых к автоматизации в информационной системе:

1. Учет клиентов. Процесс представляет собой сбор и учет информации о клиентах. Входная информация: информация о клиентах. Пользователи процесса: отдел продаж. Выходная информация: отчет по клиентам и учтенные клиенты.
2. Экспертный отбор признаков характеристик. Внутри процесса происходит отбор признаков характеристик, собранных от экспертов. Входная информация: информация об экспертах, о признаках. Пользователи процесса: отдел продаж. Выходная информация: информация по признакам, отчет по признакам, по групповым и итоговым признакам.
3. Анализ структуры. Процесс представляет собой анализ структуры клиентской базы. Входная информация: информация о категориях клиентов. Пользователи процесса: отдел продаж. Выходная информация: информация о структуре, отчет по структуре клиентской базы.
4. Выбор мероприятия. Процесс осуществляет выбор мероприятия по привлечению новых клиентов. Входная информация: информация о мероприятиях, о товарах. Пользователи процесса: отдел продаж. Выходная информация: отчет по выбранному мероприятию.

В системе находятся несколько обобщающих документов:

1. Отчет по клиентам. Отчет, содержащий в себе информацию по клиентам из клиентской базы. Создается по документу "Перечень клиентов"
2. Отчет по признакам. Отчет, в котором содержится информация о признаках. Создается по документу "Выбранные признаки"
3. Отчет по групповому признаку. Обобщающий документ по групповому признаку. Создается по документу "Выбранные признаки"
4. Отчет по итоговому признаку. Обобщающий документ по итоговому признаку. Также создается по документу "Выбранные признаки"
5. Отчет по структуре клиентской базы. Отчет, содержащий в себе структуру клиентской базы. Создается по документу "Структура клиентской базы".
6. Отчет по выбранному мероприятию. Обобщающий документ для выбранного мероприятия. Создается по документу "Мероприятия по развитию".

Декомпозиция схемы проектируемой информационной системы показана на рисунке 2.

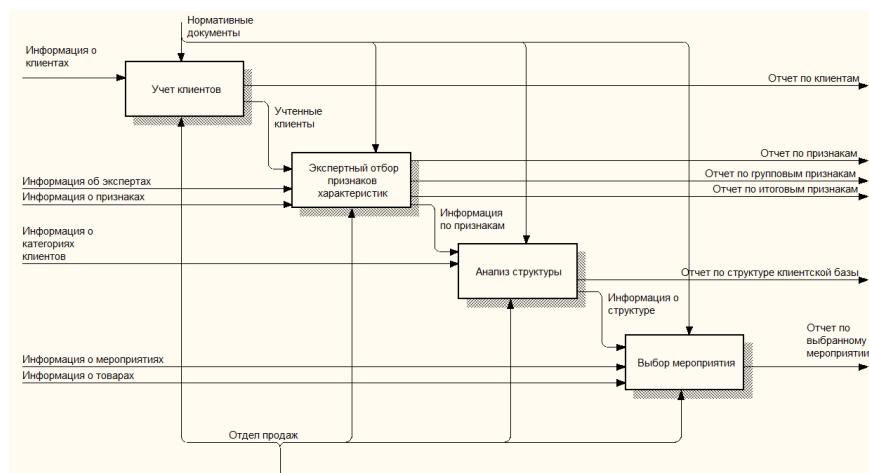


Рис. 2. Модель системы

В данной работе был выполнен анализ структуры модели, ее схема, проблемы темы.

Цель работы была выполнена. В последствии будет создана информационная система автоматизации данных в работе процессов.

Взаимосвязь документов и лиц, участвующих в документообороте системы показана на рисунке 3 [5].

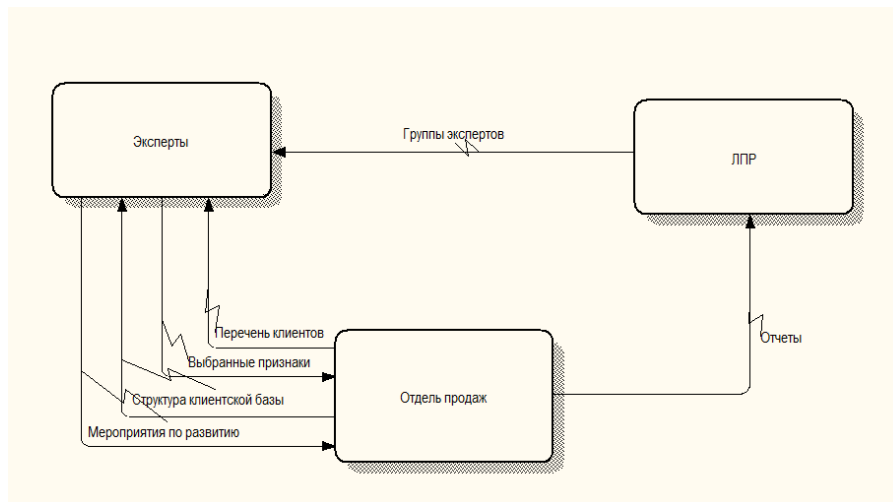


Рис. 3. Взаимосвязь документов

Список используемых источников:

1. Проектный практикум: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине для студентов направления 09.03.03 "Прикладная информатика" всех форм обучения / Сост. Е.В. Телипенко. - Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2015. - 23 с.
2. 1С. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://1c.ru> (дата обращения 03.01.20).
3. Стратегический анализ клиентской базы. [Электронный ресурс.] Режим доступа: http://www.bbe.kiev.ua/db_method/strategic_how_to.html (дата обращения 03.01.20).
4. ABC и XYZ анализ продаж в 1С. [Электронный ресурс.] Режим доступа: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/abc-i-xyz-analiz-prodazh-v-1s/> (дата обращения 03.01.20).
5. Инженерно-производственная подготовка (ИПП): методические указания по выполнению ИПП для студентов направления 09.03.03 Прикладная информатика (всех форм обучения) / Составители: Захарова А.А., Телипенко Е.В. - Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2015. - 25 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К АРХИТЕКТУРЕ ИТ-РЕШЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.А. Зевакин, студент группы 17В71,

научный руководитель: ст. преподаватель Молнина Е.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета,

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (384-51) 7-77-67

E-mail: e.zewackin2012@yandex.ru

Аннотация: В статье ставится задача исследовать концепцию системной архитектуры ИТ-решений предприятия и провести анализ требований к системному архитектурному решению.

Ключевые слова: системная архитектура, ИТ-архитектор, архитектура решения.

Архитектура проектирования ИТ-решений (Solution architecture). Когда она появилась, точно не известно, но в настоящий момент - это самое динамично развиваемое направление ИТ-архитектуры. В последние годы средняя зарплата solution архитектора немного обогнала зарплата архитектора предприятия, что показывает большую востребованность этой роли, этой специальности. Solution архитектор намного более фронтален, выдвинут вперед, как раз всегда виден, присутст-

вует в проекте, продукте, постоянно находится в общении. Кстати, по компетенциям этого архитектора, soft skills чуть ли не перевешивают его профессиональные знания и навыки.

Архитектура решения

Согласно определению, Solution architecture - это описание либо отдельной бизнес-операции, либо продукта (т.е. сейчас скол Solution архитектуры значительно расширяется, в принципе можем некую область, даже линию бизнеса описать как Solution architecture, главное, что это не предприятие целиком). Так вот, это описание отдельной бизнес-операции и поддерживающих ее информационных приложений и технологий, состоящее из некоего общего обзора решений, либо вижюна (vision), понятного для всех участников процесса развития продукта или ведения участниками проекта концепции того, что же мы делаем, из чего это состоит, обычно в виде довольно неформальной картинки. Плюс высокоуровневая бизнес- и/или ИТ спецификация, часто и то, и другое, и действительно высокоуровневая, детализированная до того уровня детализации, чтоб можно было составить себе третью часть описания архитектуры решения, собственно говоря, набор задач, необходимый для ее реализации.

Книга Alan McSweeney "Introduction to Solution Architecture"

Это первая хорошая книга про Solution архитектуру, до этого учебника или руководства по архитектуре решений до февраля 2019 года издано не было.

Для понимания, чем архитектор решения, например, отличается от архитектора приложения или технологических других архитекторов, как он соотносится с архитектором предприятия и каким образом устроен процесс архитектуры решения, важно рассмотреть ниже рисунок из книги.

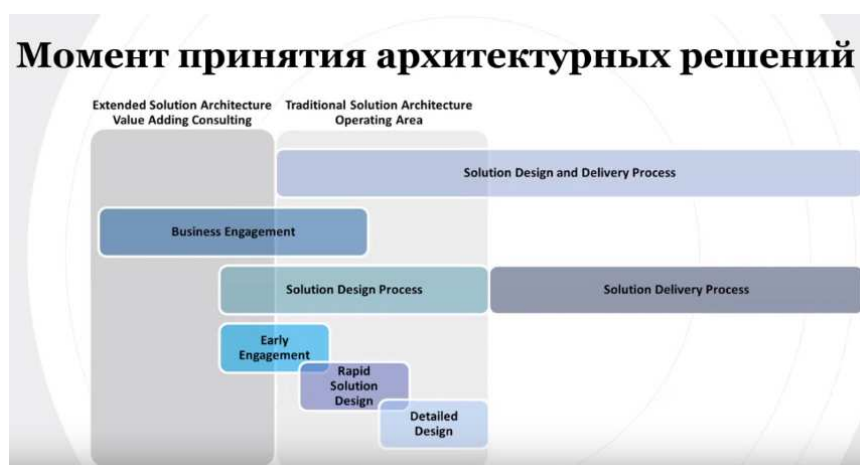


Рис. 1. Момент принятия архитектурных решений

На рисунке сверху изображены два вертикальных серых прямоугольника. Один называется Traditional Solution Architecture Operating Area, а левее от него расширенный Solution Architecture Value Adding Consulting.

Заниматься архитектурой решения в рамках проекта по разработке этого решения - уже достаточно поздно. Наиболее важные ключевые решения, касающиеся архитектуры принимаются до момента инициации проекта (в темно-сером прямоугольнике), когда компания принимает решение о том, какой проект делать, а какой нет, какой делать сначала, а какой делать чуть попозже. И после этого обсуждения и принятия этих решений поменять что-либо в архитектуре решений уже достаточно сложно, потому что та архитектура, с которой задача становится проектом, она содержит определенные оценки (стоимостные, временные, оценки по рискам и т.д.), и пересматривать эти оценки никто не будет. Перед традиционными этапами процесс реализации некой фичи Backlog, Implementing Done есть еще три других этапа работ, которые обычно не особо видимы. Подробнее они изображены на Рисунке 2.

Момент принятия архитектурных решений

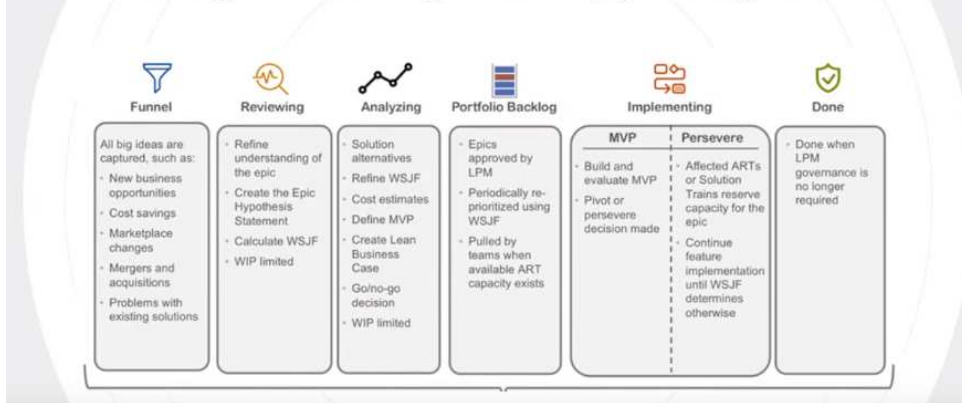


Рис. 2. Не самые видимые этапы работ архитектурных решений

Первый - это воронка инициатив, это некая деятельность организации по оценке всего того, что она принципиально может сделать - это какие-то новые бизнес-возможности, какие-то идеи по экономии средств, какие-то изменения на рынке, какие-то технологические изменения, слияние и поглощение, проблемы существующих решений. Если в организации налажен процесс управления инициативами, то все это сваливается в некий общий предварительный список, по которому совершенно понятно, что все, что там написано, компания сделать не может.

Второй этап - производится верхнеуровневая оценка полезности этих идей и потенциальных затрат на реализацию этих идей. Именно в этот момент появляется архитектор решения, который занимается тем, что помогает организации по крайней мере ответить на вопрос, реализуема та или иная идея или нереализуема.

Третий этап - анализ.

Solution alternatives - это основная работа архитектора решений, это выбор варианта реализации либо рассмотрение нескольких опций по реализации решений, которые закрывают ту или иную проблему. Этот этап очень часто остается без необходимой методологической и прочих видов поддержки, т.е. компания это делает непонятно как, и если solution архитектор хорошо себя проявил в традиционной деятельности архитектора, то, как правило, его вытаскивает в этом направлении деятельности, т.е. предварительную оценку его разных идей, инициатив, кандидат в проекты, и большую часть времени он работает именно здесь.

В учебнике по архитектуре решений этому посвящено очень много места, есть практически детальный план как это делать, как взаимодействовать с заказчиком, как бы заниматься проектированием верхнеуровневой архитектуры решения на этом этапе работ, т.е. когда у нас нету требований, ни функциональных, ни нефункциональных, когда у нас еще договоренности между основными заинтересованными лицами недостаточно определены, и никто не знает, мы будем делать обсуждаемую идею или не будем делать, или наши цели этого обсуждения понять, что мы не можем либо не хотим по каким-то причинам ее сделать.

Заключение

Сегодня практически невозможно сделать решение, не сопроводив его закриптованными, так или иначе автоматизированными сценариями развертывания, восстановления в случае возникновения сбоев, мониторинга и всего остального. Это тоже некое пятно, которое solution архитектору придется заполнять и пока не очень понятно, как и где брать руководство. А еще все чаще часть решений мы не развертываем у себя в организации на своих серверах, а приобретаем as-a-service.

Есть много интересных и важных вопросов, связанных с подключением такого рода API, нужно ли их всегда подключать через условный циркуль breaker или не нужно, что нужно делать, когда такой программный интерфейс внешне не работает и т.д.

Если раньше у нас были какие-то ориентиры для архитектора решений, позволяющие ему ответить на вопрос, в какой системе какой функционал реализовывать, то сейчас новый функционал может быть реализован в виде отдельного сервиса практически в любой системе. Solution архитектура меняется на глазах.

Список используемых источников:

1. Поппендик М. От идеи к победе / М. - В. с английского. - Москва: Уильямс, 2010-Стр. 218-219. / Дата обращения: 22.01.2020 г.
2. Архитектор системы: Первый после Бога [Re-SORS электронный]
3. Режим доступа: <http://www.iksmmedia.ru/articles/5469571-Sistemnyj-arxitektor-pervyj-posle.html> / Дата обращения: 23.01.2020 г.
4. Описание работы архитектора системы. Режим доступа: https://www.freshdoc.ru/nevskiyip-law/sozдание_objecov_iplaw/trudovye_dolzhnostnye/di_it_arhitektor/ / Дата обращения: 23.01.2020 г.
5. Вебинар о роли, компетенциях и основных видах деятельности архитектора ИТ-решений (Solution Architect). Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=tky1EiWRpNE&feature=youtu.be> / Дата обращения: 23.01.2020 г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОСЭР "ЮРГА"

Ю.Б.Кинь, ст. группы 3-17Б51

научный руководитель: Лизунков В.Г., доцент, к.пед.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: yulya.kin.96@mail.ru

Аннотация: Данная статья посвящена изучению проблемы функционирования территории опережающего социально-экономического развития в моногородах. Рассказано, когда и на каких условиях существует ТОСЭР в Юрге, а так же приведены данные других городов с развитой ТОСЭР. На основании этих данных были предложены выводы в пользу перспектив развития ТОСЭР Юрги.

Ключевые слова: моногород, ТОСЭР, развитие территории, резиденты ТОСЭР, градообразующее предприятие.

В настоящее время, для того чтобы пространственно развивалась российская экономика, создаются территории социально-экономического развития (ТОСЭР).

Началось это создание с Дальнего Востока. В 2014 году ТОСЭР распространилась на моногорода. Юрга - всего четвертая территория среди моногородов, где было принято такое решение в 2016 году (14 июля 2016г.). Цель - создать и развить на территории моногорода бизнес, который не будет связан с градообразующим предприятием. Но так как Юрга является моногородом, для нее этот вопрос является актуальным.

Территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР или ТОР) - часть территории субъекта Российской Федерации с необходимой инфраструктурой, на которой резидентам ТОСЭР установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности. [1]

Города без рынка сбыта, а также с потухающими градообразующими предприятиями не привлекают вкладчиков. Для решения проблем моногородов, нужно создавать привлекательные условия для ведения бизнеса, т.е. предоставление различных льгот и других благоприятных условий.

Когда в Юрге создавали ТОСЭР, в городе были большие планы. Рассчитывалось, что статус "Моногород" покинет Юргу и тогда начнет развиваться и рыбководство и сельское хозяйство, и даже стройиндустрия и т.п. [3]

Были выставлены следующие требования для резидентов ТОСЭР: 0% на налог на прибыль - в первую пятилетку, после 5 лет - 2%; Страховые отчисления всего 7,6%; 0-ой налог на землю и налог на имущество.

В Юрге насчитывается около 7 резидентов, в основном все новички, это: 1. ООО "Сиг"- проект основан на выращивании рыбы на установке замкнутого водоснабжения; 2. ООО "Текстильная фабрика Сибирь" - производство трикотажного и вязаного полотна и т.д.; 3. ООО "Юргинская фабрика нетканых материалов" - деятельность с 2018 года, производства нетканых материалов в г. Юрга; 4. НАО "Томский машиностроительный завод" - выпуск экскаваторов-амфибий для нефтяной отрасли; 5. ООО "Восток" - Производство машин специального назначения. Все эти резиденты не дают толчок для выхода города Юрга из статуса "Моногород", т.к. безуспешное развитие, или только недавно стали резидентами.[2]

Проанализируем выборочно территории ТОСЭР, с небольшой численностью населения, у которых число резидентов растет. На сайте Министерства экономического развития РФ из общего списка резидентов выбрали следующих. [6]

Таблица 1

Реестр территорий ТОСЭР			
№	Наименование территории	Численность, человек	Кол-во резидентов
1	Красноурьинск	56584	8
2	Надвоицы	7380	5
3	Гуково	66332	10
4	Кумертау	59762	14
5	Юрга	81073	6

1. Красноурьинск. Характеризуется созданием особого режима ведения предпринимательской деятельности, а также специализированной промышленной площадкой для реализации инвестиционных проектов - индустриальный парк "Богословский". Приоритетные производственные ниши парка - деревообработка, химическая промышленность, металлообработка и машиностроение. В целом резидентами ТОСЭР "Красноурьинск" могут стать юр.лица и ИП, ведущие деятельность в различных сферах, которых насчитывается 37. Все 8 резидентов перспективно развиваются.
2. Надвоицы. Является поселком, при этом имеет 5 резидентов ТОСЭР, 19 видов деятельности для развития ТОСЭР.

На территории поселка находится Надвоицкий алюминиевый завод. Преимущества для новых резидентов: дешевая электроэнергия, свободные цеха на 80% готовые к переоборудованию для нового производства, обеспечение инфраструктурой, а именно кадрами. Также немалую роль играют весомые налоговые льготы. Сэкономленные деньги помогают предприятию повышать заработную плату сотрудникам, а также доукомплектовывать оборудование.

3. Гуково. Гуково - единственная территория опережающего социально-экономического развития в европейской части Российской Федерации. Насчитывается около 10 резидентов, 5 из которых действуют с 2017 года, а это более 1000 рабочих мест. Установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской деятельности, разработан специальный инвестиционный портал, где подробно можно узнать всю информацию.
4. Кумертау. Имеет уникальное географическое положение. На территории Кумертау созданы два индустриальных парка с.Маячный и Воротыновский. Ключевым факторами для резидентов является как особые налоговые льготы, так и Строительство инженерной инфраструктуры нового инвестиционного проекта за счет НО "Фонд развития моногородов". [4]

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы в пользу перспектив развития ТОСЭР Юрги:

5. Упростить общие требования резидентам ТОСЭР "Юрга", вместо 5 млн.рублей и 20 рабочих мест, 2,5 млн рублей и 10 рабочих мест. Не у всех потенциальных резидентов есть возможность вложиться в проект по максимуму. Возможно упростив требования по объему инвестиций вложенных в проект в первый год, количество резидентов увеличится и уже в дальнейшем по мере реализации своего проекта и получения первой прибыли, они смогут увеличить свои капиталовложения, а также количество рабочих мест.
6. Создать индустриальный парк. Ведь индустриальный парк предусматривает льготы на энергоносители, и необходимую инженерную инфраструктуру. Большинство инвесторов хотят войти на готовую площадку с помещениями и инженерными коммуникациями, вложив средства только в оборудование и персонал. В городе Юрге на территории Юргинского машиностроительного завода есть достаточное количество пустующих корпусов, готовых для переоборудования под многие виды деятельности, при минимальных затратах.
7. Упросить налог на прибыль в региональный бюджет на 1 год - 3%, 2-5 год-5%, и уже затем 10%
8. Возможно, расширить виды деятельности, либо проанализировать какие не перспективные на рынке, те убрать, новые добавить.
9. Также все зависит от ситуации на рынке. Рынку не нужна та продукция в объемах, которые были бы экономически оправданы для инвесторов других регионов [5,6,7].

Заключение

Создание ТОСЭР в г.Юрга - пока недостаточно эффективный способ привлечения инвестиций и создания рабочих мест, он вроде бы и привлекает резидентов, но обратной связи, инвестиций и рабочих мест не видно, поэтому социально - экономические показатели не улучшаются.

Предложенные инструменты по улучшению функционирования ТОСЭР в г. Юрге помогут изменить сложившуюся экономическую ситуацию на данный момент, в сторону развития.

Исследование проводится при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых - кандидатов наук МК-313.2019.6

Список используемых источников:

1. Лизунков В.Г. Система подготовки выпускников инженерных вузов для территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) / Инновации в образовании. 2018. № 11. С. 24-35.
2. Лизунков В.Г., Малушко Е.Ю. Мировой опыт перспектив развития и расширения сферы применения подхода CONCEIVE-DESIGN-IMPLEMENT-OPERATE (CDIO) при подготовке студентов / Инновации в образовании. 2018. № 1. С. 17-28.
3. Лизунков В.Г., Малушко Е.Ю., Дронов А.А. Анализ существующих систем и моделей как основа разработки модульной многоуровневой системы подготовки востребованных специалистов для территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) / Artium Magister. 2019. Т. 19. № 1. С. 7-15.
4. Politsinskaya E., Lizunkov V., Ergunova O. Organization of student project based activities through individual learning routes / International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2019. Т. 14. № 11. С. 186-193.
5. Лизунков В.Г., Морозова М.В., Захарова А.А. Анализ подходов и систем, используемых для опережающей подготовки инженерно-технических кадров для промышленности в условиях монопрофильных городов в России и за рубежом / Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. С. 40.
6. Лизунков В.Г., Морозова М.В., Захарова А.А. о социальном партнерстве в системе опережающей подготовки кадров для моногородов ТОР: образовательно-отраслевые кластеры / Экономика образования. 2019. № 3 (112). С. 81-93.
7. Минин М.Г., Полицинская Е.В., Лизунков В.Г. Готовность студентов технического вуза к предпринимательской деятельности / Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 10. С. 83-95.

ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ САЛОНОВ КРАСОТЫ

Скроботов А.А., студент группы 17В71,

научный руководитель: Чернышева Т.Ю., к.т.н., доц.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация: В данной работе будут рассмотрены цели автоматизации и автоматизация бизнес-процессов салонов красоты, а также программные продукты и сервисы автоматизации и их сравнение.

Ключевые слова: автоматизация, клиент, салоны красоты, средства автоматизации.

Сфера услуг, к которой относятся и салоны красоты характеризуется повышенной степенью конкуренции. Для реализации своей фирмы на рынке будет недостаточно лишь одной идеи. Важным является ее развитие и реализация, и так как салон красоты относится к сфере услуг, самым главным значением будет клиент. Для успешного управления салоном руководству необходимо внедрить ведение записи и хранения клиентов, проверять работу сотрудников и грамотно распределять нагрузки и задачи между своими сотрудниками.

Главными целями автоматизации в первую очередь должны быть: повышение качества работы и продуктивности в управлении клиентской базой. Для решения задач в управлении клиентской базы необходима эффективная автоматизация. Таким образом можно выделить основные задачи, решаемые автоматизацией:

1. Составление и ведение аналитических отчетов;
2. управление персоналом;
3. разработка маркетинговых мероприятий;

4. управление расходными материалами;
5. работа с клиентами.

Так или иначе все действия, направленные на внедрение и реализацию автоматизации, требуют от владельца салона красоты вложений, как денежных, так и временных, но также стоит отметить что это повлечет за собой привлечение новых клиентов, сохранение постоянных клиентов, эффективность оповещений, грамотное управление персоналом и ведение различных отчетностей.

После анализа автоматизации и ее целей нужно определить какие процессы необходимо автоматизировать в определенном салоне и как правильно их необходимо автоматизировать, для того чтобы получить пользу от внедрения автоматизации и при этом не понести лишних потерь времени и средств. Получения максимальной эффективности от автоматизации для определенного салона можно достичь путем автоматизации следующих бизнес-процессов:

1. Учет клиентов;
2. расписание;
3. учет сотрудников и зарплат;
4. учет товаров и складских остатков;
5. учет финансов;
6. маркетинг и рассылки;
7. отчеты.

На сегодняшний день у владельцев салонов красоты, желающих автоматизировать работу своего салона и привлечь новых клиентов есть широкий выбор различных сервисов и программных продуктов, направленных на автоматизацию производства. Все они обладают схожими возможностями и позволяют комфортно вести различные учеты, организовывать расписание записей и поддерживать организацию связи с клиентами салонов.

На данный момент наиболее популярными средствами автоматизации в сфере салонов красоты являются:

- Beatu Pro; [6]
- BloknotApp; [5]
- 1С: Салон красоты; [4]
- YCLIENT; [3]
- АРНИКА. [2]

Все вышеперечисленные средства автоматизации направлены на улучшение качества работы и продуктивности в управлении салоном красоты, и имеют схожие возможности, но тем не менее у них имеются различия и для подробного анализа их функционала необходимо провести их сравнение по некоторым параметрам. [1]

1. Сравнение по поддерживаемым платформам, продемонстрировано в таблице 1.

Таблица 1

Платформа	Beatu Pro	BloknotApp	1С: Салон красоты	YCLIENT	АРНИКА
Интернет	+	+	+	+	+
Windows	+	+	+	-	-
Apple	+	+	+	+	+
Android	+	+	+	+	+
Linux	-	+	+	-	-

2. Сравнение по размеру салона красоты, т.е. на какие салоны красоты данные средства автоматизации рассчитаны, данное сравнение продемонстрировано в таблице 2.

Таблица 2

Размер салоны красоты	Beatu Pro	BloknotApp	1С: Салон красоты	YCLIENT	АРНИКА
Маленький	+	+	+	+	+
Средний	+	+	+	-	-
Большой	+	-	-	-	-

3. Сравнение средств автоматизации по предоставляемому ими функционалу, продемонстрирован в таблице 3.

Таблица 3.

Функционал	Beatu Pro	BloknotApp	1С: Салон красоты	YCLIENT	АРНИКА
Воронка продаж	+	-	+	+	+
База клиентов	+	+	+	-	-
Управление заказами	+	+	+	+	+
Продуктивный каталог	+	+	+	+	+
История взаимодействий с клиентом	+	+	+	+	+
Мониторинг эффективности персонала	+	+	+	+	-
Тайм менеджмент	+	+	+	+	-
Отчеты	+	+	+	+	+
Интеграция с почтой	+	-	+	-	+
Email рассылки	+	-	+	+	+
Шаблоны проектов	+	-	+	-	+
Хранилище файлов	+	+	+	+	+
Биллинг и счета	+	+	+	+	+
Экспорт/импорт данных	+	+	+	+	+
API для интеграции	+	+	+	+	-
Веб формы	+	-	+	+	+

Список используемых источников:

1. CRM для салонов красоты [Электронный ресурс] URL: https://crmindex.ru/for/salon_krasoti/: дата обращения 29.02.2020
2. Арника Управление салонами красоты [Электронный ресурс] URL: https://arnica.pro/?utm_source=crmindex.ru&utm_medium=referral&utm_campaign=info_page/: дата обращения 29.02.2020
3. Сервис онлайн записи YCLIENTS [Электронный ресурс] URL: <https://www.yclients.com/>: дата обращения 29.02.2020
4. 1С: Салон красоты [Электронный ресурс] URL: <https://cloud.salon1c.ru/>: дата обращения 29.02.2020
5. CRM программа BloknotApp [Электронный ресурс] URL: <https://crmindex.ru/products/bloknotapp/>: дата обращения 29.02.2020
6. Программа для салона красоты Beauty Pro [Электронный ресурс] URL: https://arnica.pro/?utm_source=crmindex.ru&utm_medium=referral&utm_campaign=info_page/: дата обращения 21.12.2019.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

И.А. Сивина, студент группы О-17Б71,

научный руководитель: Чернышева Т.Ю., доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация: В настоящее время под предпринимательской деятельностью понимается непрерывное изучение и анализ изменений существующих и потенциальных потребностей, спроса существующих и потенциальных потребителей продукции и услуг, пути удовлетворения выявленных потребностей через организацию производственного процесса, сбытовой деятельности, маркетинговой деятельности, логистики, управления с ориентацией на инновации, максимизирующие производительность на каждой стадии производственного процесса.

Ключевые слова: маркетинг, предпринимательская деятельность, логистика, продукция.

Маркетинг как функция предпринимательской деятельности составляет триединство нижеследующих направлений (рисунок 1):

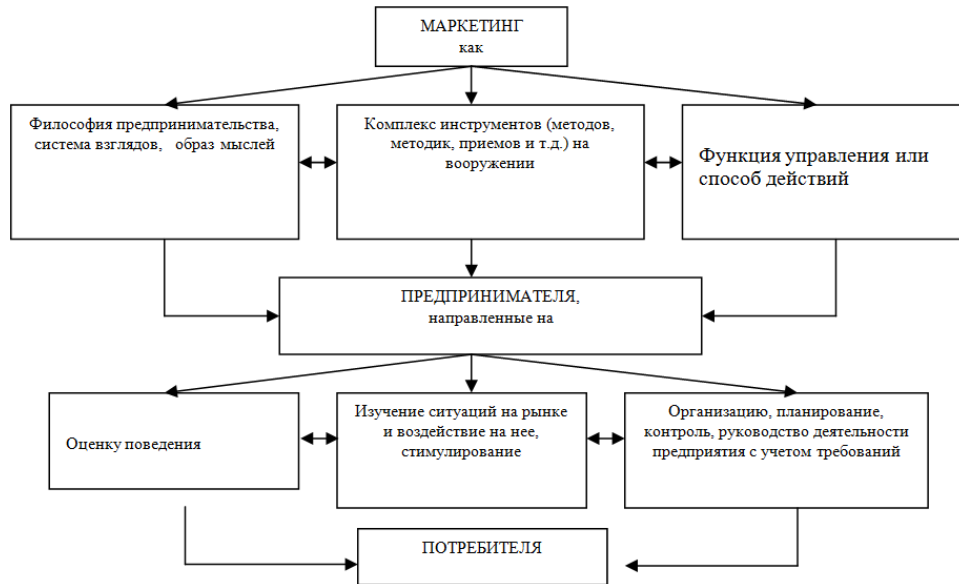


Рис. 1. Триединство маркетинга

Во-первых, маркетинг рассматривается как предпринимательская философия предпринимательской деятельностью философия, суть которой заключается в учете интересов предприятия и рыночных интересов, построение производственных и сбытовых процессов на основе потребностей рынка и потребителей, глубокого знания рыночной ситуации. Маркетинговая философия основана на концентрации предпринимательской деятельности на потребностях и возможностях потребителя. Их учет является основой успешной и прибыльной предпринимательской деятельности, так как производство товаров будет основано на спросе.

Во-вторых, маркетинг рассматривается как комплекс методов и приемов изучения рыночной ситуации и воздействия на нее. В основе методологии маркетинга лежат научный, аналитико-прогностические способы, а опять же методические способы, повторяют из иных областей понимания, представляющие собой системный анализ производственной деятельности.

В-третьих, маркетинг представляется как управленческая функция по планированию, организации, контролю, стимулированию и руководству деятельностью предприятия на рынке.

Внутренними входами согласно рисунку 2 являются:

1. Ресурсы, которые всегда ограничены. Определение ограничений имеющихся ресурсов позволяет службе маркетинга применять оптимальные решения для достижения и максимизации целей.
2. Цели предприятия, информированность о которых позволяет службе маркетинга разрабатывать стратегию и тактику их достижения.
3. Информация, особый ресурс позволяющий службе маркетинга принимать обоснованные и своевременные решения.

Внешними входами системы являются:

1. Обратная связь с потребителем, на основе которой происходит корректировка маркетинговой стратегии предприятия в целом, товарной или ценовой политики в частности.
2. Информация о конкурентах, позволяющая учесть их стратегические и тактические действия и скорректировать собственную стратегию и тактику развития и производства.
3. Реакция инвесторов, показывающая их заинтересованность в работе предприятия или оценить результативность предпринятых действий в достижении прибыльной работы.
4. Информация о рынке, позволяющая скорректировать принимаемые решения в области маркетинга в частности и производственно - хозяйственной деятельности в целом.

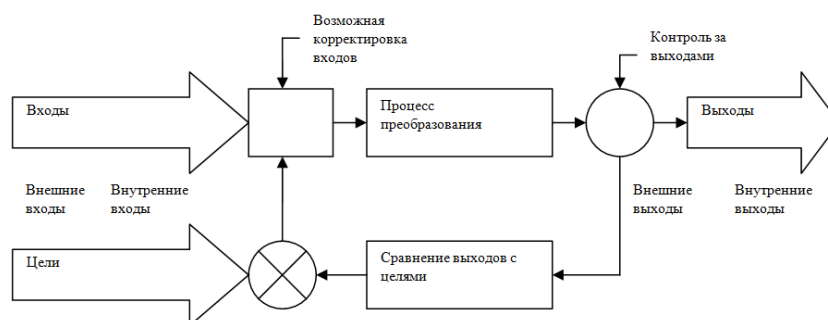


Рис. 2. Контур управления маркетинговой деятельностью с обратной связью

Внешними выходами, представляющими интересы определенных заинтересованных сторон являются:

1. клиент, извлекать товар в соответствии с их спросом и нуждами;
2. подрядчики, доставать спецзаказы на поставку;
3. комиссионеры, приобретать заказы на посредничество в продаже товаров;
4. общественные организации, получающие информацию об этичности производства и рыночном поведении производителя;
5. конкуренты, получающие информацию о маркетинговой стратегии и тактике работы предприятия.

В системе координации маркетингом на предприятии отводят наличие трех уровней управления [3]:

1. аппарат управления предприятием,
2. аппарат управления службой маркетинга,
3. структурные подразделения службы маркетинга.

Для быстрой адаптации системы управления к потребительским запросам, изменению рынка целесообразно выделение в организационной структуре управления службы (отдела) маркетинга.

В условиях накапливаемой состязательности структура служб маркетинга должна находиться в состоянии постоянного развития, видоизменения, совершенствования и приведения к соответствию требованиям рынка [4].

Управление маркетингом состоит в анализе, планировании, контроле за проведением мероприятий, устанавливающих, укрепляющих и поддерживающих выгодный обмен с целевыми покупателями для достижения целей предприятия [5].

Управление маркетинговой деятельностью основывается на принципах:

- четкого разграничения усилий подразделений по различным маркетинговым функциям: изучению рынка, разработке новых продуктов и производственному планированию, снабжению и сбыту, рекламе и стимулированию сбыта;
- устранения дублирования работ;
- комплексности рыночных исследований, разработки стратегических прогнозов, оценки эффективности стратегий маркетинга.

Таким образом, результативная организация маркетинговой инициативности по организации маркетинга допустимый лишь при наличии в системе управления предприятием линия управления, в состав которой входит служба маркетинга, приспособленный решать вопросы изучения, правильной оценки конъюнктуры и освоения рынков, определения объемов производства, переработки и реализации продукции на ближайшую и определенную перспективу, создание стратегии и тактики деятельности предприятия.

Список используемых источников:

1. Маслова Т.Д. Маркетинг: Учебник для вузов. 3-е изд. перераб. и доп. – Спб.: Питер, 2012. – 384 с.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга: перевод с англ. В.Б. Боброва – М.: Издательство Прогресс, 2012. – 747 с.
3. Карпова С.В. Маркетинг: учебное пособие для бакалавров/ Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 473 с.
4. Григорьев М.Н. Маркетинг: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2010. – 366 с.

РОСТ ПРОДАЖ ПРОМО ТОВАРОВ, КАК РЕЗУЛЬТАТ СНИЖЕНИЯ МАРЖИНАЛЬНОЙ ПРИБЫЛИ В РИТЕЙЛЕ

*Е.В. Маркова, студент гр. О-17Б71, научный руководитель: Чернышева Т.Ю., доц., к.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: markova.ekaterina-yrga@yandex.ru*

Аннотация: Сегодня, рынок розничных продаж переживает нелегкие времена. Многие торговые сети отмечают значительный рост доли продаж промо товаров. Эксперты отмечают, что оборот дискаунт-магазинов растет. По данным «Nielsen Россия», в первом квартале 2019 года доля экономящих россиян увеличилась на семь процентных пунктов, показав 69%. Рост числа россиян, стремящихся к экономии, в основном связан с продолжающимся падением доходов населения и индекса потребительского доверия [1]. Находясь в таких условия, торговые сети вынуждены искать пути по удержанию маржинальной прибыли не только за счет поиска выгодных предложений от производителей, но и через ввод СТМ – «Собственных Торговых Марок».

Ключевые слова: ритейл, промо товары, СТМ, маржа.

Актуальность проблемы роста товаров промо заключается в поиске торговых сетей новых путей роста маржинальной прибыли, в том числе за счет ввода в матрицу товаров СТМ.

Целью данной статьи является анализ реализуемых решений по вводу товаров СТМ.

Собственная торговая марка (СТМ) – торговая марка, владельцем которой является торговая сеть. Данная продукция изготавливается по заказу сети и отличается ценой от товаров аналогов в лучшую сторону. Целью ввода СТМ в розничную сеть является повышение лояльности покупателей за счет конкурентоспособной цены, дифференцирование (отличие) от аналогичных торговых сетей и конечно сохранение маржинальной прибыли магазинов.

По данным исследований «Nielsen Россия» в 2019г 85% покупателей хотя бы раз покупали товары СТМ, при этом 40% покупателей делают это постоянно, при каждом посещении магазина.

Почему покупатель сегодня все чаще выбирает товары СТМ?

Как правило, цена на товары СТМ ниже аналогичного товара известного бренда. Достигается такое различие за счет отсутствия затрат производителя на продвижение товара, а также исключение посредников в цепочке поставок производимой продукции [2].

СТМ заметны на полке, торговые сети активно выделяют их различными вставками, топперами, акцентируя внимания на блок в выкладке среди товаров аналогов (рисунок 1).



Рис. 1. Пример оформления товаров СТМ на полке (блочная выкладка)

СТМ в большей массе изготавливаются известными производителями, по заказу торговых сетей, и не уступают по качеству товаров аналогов. В данном случае выигрывает не только покупатель и потребитель, но и производитель товаров СТМ. Производитель изготавливает товары СТМ по заключенным договорам, а значит имеет гарантии стабильных заказов и соответственно появляются возможности для дополнительного развития предприятия.

Производитель, изготавливая товары СТМ, предлагает заказчику привлекательную закупочную цену, избегая расходы по продвижению и реализации товаров, тем самым давая

возможность торговым сетям предлагать потребителю конкурирующую цену с аналогами брендовых товаров, проходящих по Промо, при этом сохраняя маржинальную прибыль магазина.

Маржа на товар определяется как розничная цена (отпускная) за минусом себестоимости товара. Таким образом, товары СТМ являются высокомаржинальными товарами, оставаясь выгодными для всех участников цепочки.

Эксперты отмечают, стоимость СТМ у производителя на 20-25% ниже аналогичного бренда, при этом средняя маржа составляет 35-40% [3]. Однозначно стоит отметить, что у производителя имеют риски потери интереса к бренду, но при этом, снижение интереса могут покрываться снижением расходов на логистику поставляемого товара заказчику.

Например, предприятие произвело 100 единиц товара под своим брендом и доставило до торговой сети машиной за 10 000 рублей. Доставка одной единицы товара обходится предприятию в 100 рублей.

В данную поставку производитель загружает товар СТМ в количестве 50 единиц. Стоимость доставки товара сокращается и составляет уже 66 рублей 67 копеек за единицу. Для многих производителей – это хороший вариант оптимизировать затраты и улучшить экономическую оставляющую предприятия.

Делая вывод, хотелось бы отметить, что в данном направлении существует много подводных камней, плюсов и минусов. При внедрении товаров СТМ стоит учитывать особенности группы товара, особенности региона и предпочтения покупателей в данном регионе, цену и еще много различных факторов.

Разрабатывая стратегию по вводу СТМ, компании проводят тщательный анализ рынка, риски и желаемую выгоду от внедрения, в дальнейшем принимая итоговые решения. Сегодня рынок ритейла диктует всем игрокам рисковать, вводить инновационные решения, пробовать и рисковать. Не все розничные сети готовы принимают современные реалии и к сожалению, проигрывают.

Что стоит точно делать, так это пробовать и двигать свою компанию в ногу со временем. Как сказал один из мыслителей: «Идеи могут делать деньги».

Список используемых источников:

1. Информация с сайта www.getail.ru « «Промо-ловушка» растет: более 50% россиян покупают товары только по акциям». <https://www.getail.ru/news/promo-lovushka-rastet-bolee-50-rossiyan-rokuirayut-tovary-tolko-po-aktsiyam/>
2. Информация с сайта компании «Лента», «Частная торговая марка». <https://lenta.com/pokupatelyam/chastnaya-torgovaya-marka/>
3. Информация с сайта www.insoret.ru «Собственная торговая марка. Плюсы и минусы СТМ. Стратегия», <https://insoret.ru/privat-label/>

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАКАЗА И ДОСТАВКИ ПРОДУКТОВ

*А.С. Курбанов, студ., научный руководитель: Чернышева Т.Ю., к.т.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +7 (923) 488-35-83
E-mail: alijon.kurbanov.99@mail.ru*

Аннотация: Предметом данной статьи является мобильный сервис заказа и доставка из Гипермаркетов. Этот сервис один из самых эффективных, наименее затратный и актуальный способ привлечения новых клиентов, повышения уровня и лояльности.

Ключевые слова: заказ продуктов, доставка, увеличение продаж и прибыли, привлечение клиента.

В настоящее время популярность мобильных сервисов заказа и доставки растет, все больше людей используют смартфон для заказа еды, продуктов, бытовой техники, автотехники, спецтехники, компьютерной техники и т.д. Приложение включает все необходимые доставки для успешной работы в ресторанах, магазинах, фирмах, компаниях и других служб. Мобильное приложения доставки поможет нам сэкономить наше время и деньги. Разработка приложения сегодня актуальна как некогда ранее.

Целью данного проекта является создание мобильного сервиса для заказа продуктов. Этот сервис доставки продуктов повседневного спроса из самых популярных сетевых гипермаркетов. Его уникальность в том, что клиент сам может выбрать не только наименование товара и их количество, но и магазин, в котором их следует приобретать. Сборщики в магазине отберут самое свежее и аккуратно упаковывают в коробки и сумки-холодильники. Заказ предоставляется в тот же день и в точное время (никаких интервалов ожидания).

Основные факты о сервисе:

1. Как отбираются продукты.
2. Как упаковываются продукты.
3. Как довезут продукты.
4. Цены на продукты.
5. Цены доставки.
6. Как происходит оплата.
7. Отказ от заказа и вернуть товара.

Как отбираются продукты

У этого сервиса очень строгие регламенты качества товара. Заказы соберут сборщики (профессиональных покупателей), которые знают все секреты, где найти и как выбрать лучшие продукты. Все сборщики в обязательном порядке, они проходят интенсивное обучение и медицинский осмотр, подтвер-

ждающий их здоровье. Они отбирают клиентам самое свежее, самое лучшее, чтобы сделать их довольными, чтобы они часто воспользовались сервисом. Они выбирают товар для заказа как для себя.

Каждый продукт оценивается по нескольким ступеням качества:

- срок годности;
- целостность упаковки;
- визуальная привлекательность;
- свежесть;
- спелость;
- аромат;
- соответствие указанному весу и т. д.

Как упаковываются продукты

Клиенты могут отказаться от любого товара, которые привозят. Доставщики заинтересованы доставить товар в целостности и сохранности, поэтому крайне внимательно относятся к упаковке продуктов. Заказ расфасовывается по пакетам, термосумкам и контейнерам. Продукты свежее, охлажденные или даже замороженные сохраняются в термосумках и остальные продукты в пакете или контейнере.

Как довозут продукты

Товары доставляют в выбранное клиентом время. Клиент не будет ждать курьера в течение определенного интервала времени. Когда он оформит заказ в приложении, курьер уже готов отвезти заказ. Доставка занимает от 60 мин. Курьеры работают очень быстро. Они передвигаются на экологичных электроскутерах. Система выбирает наиболее быстрый и оптимальный вариант для заказчиков.

Цены на продукты

Доставляют продукты по ценам магазинов. Никаких наценок сверху. За исключением цен на аукционные и промо-товары. Цены таких товаров может отличаться как в большую, так и в меньшую сторону. Клиенты сами могут выбрать, в каком магазине выгоднее приобретать продукты. В этом сервисе можно найти цены магазинов разных ценовых категорий.

Цены доставки

Стоимость доставки не зависит от выбранного нами времени и всегда одинакова. Стоимость доставки может отличаться как в большую, так и в меньшую сторону в зависимости от дальности доставки. Она будет автоматически пересчитана и отражена на экране при оформлении заказа. Заказ и его доставка оплачиваются курьеру при получении.

Как происходит оплата

При заказе продуктов первым делом нужно проверить счет на карте. С нее спишется 1 и сразу вернется обратно. Придет СМС с подтверждением данной операции. Сумма будет списана только после того, как подтвердим полученный нами заказ, для этого надо показать курьеру QR-код в нашем приложении.

Если клиент хочет получить чек, то нужно указать свой e-mail при заполнения данных по карте. И клиенту отправят чек на указанную электронную почту.

Отказ от заказа и вернуть товара

В присутствии курьера при передаче заказа можно отказаться от любого товара. Непонравившиеся товары удаляются из списка заказа.

Если клиент обнаружил, что товар некачественный после того, как курьер уехал в течение 24 часов с момента получения заказа обращаться по телефону или сообщить в чате заказа.

Мы убеждаемся в том, что с помощью этого сервиса доставка продуктов может значительно сэкономить время клиентов и помогут клиентам не тратить время и силы на хождение по продуктовым магазинам и таскать тяжелые пакеты, даже можно заказать в течение дня, привезут вечером к приходу с работы. Это сервис имеет прямую связь с клиентами, а не с магазином.

Список используемых источников:

1. Топ приложение экономить время [Электронный ресурс] URL: <https://lifehacker.ru/prilozheniya-dlya-ekonomii/>: дата обращения 23.02.2020гг.
2. Битва сервисов доставки [Электронный ресурс] URL: <https://www.sravni.ru/text/2018/5/31/gdesheвле-bitva-servisov-dostavki-produktov/>: дата обращения 24.02.2020гг.
3. Разработка приложение [Электронный ресурс] URL: https://crapps.ru/prilozhenie_dostavki/: дата обращения 24.02.2020гг.
4. Приложение доставки товаров [Электронный ресурс] URL: <https://www.the-village.ru/village/food/at-a-glance-food/142261-servisy-dostavki-edu> дата обращения 28.02.2020гг.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абдуназаров Н.А. 62
Аверина Е.А. 178
Аитова А.К. 95
Бадретдинова В.Т. 71
Белькевич А.Р. 32
Богдашкина Ю.А. 18
Боровикова К.А. 59
Васильев А.В. 41
Васильев А.В. 43
Веремей Т.А. 100
Власова Д.В. 135
Воробьев А.А. 39
Горборуков А.А. 121
Гордиенко Р.В. 80
Гуменюк В.И. 137
Джаборов Ш.Р. 104
Дударев А.В. 86
Ершова Н.В. 139
Заремба Д.В. 112
Захаров Л.Ю. 159
Зевакин Е.А. 182
Иванов Н.С. 124
Иметалиева Н.И. 180
Ким Е.О. 46
Кинь Ю.Б. 185
Клычева А.-П.С. 104
Ковалева О.С. 75, 91
Кочубеев Д.А. 23
Кремнинская К.В. 174, 175
Криницын М.Г. 55
Кузнецова Д.А. 27
Кузнецова Н.А. 164
Кузьмина Т.А. 143, 145
Курал С.Г. 69
Курбанов А.С. 193
Куюмджиев И.К. 98
Лазутин С.А. 12
Литасов А.В. 166
Ловцова В.В. 171
Логинова А.В. 133
Лузин Д.С. 109
Мандрюгин С.А. 9
Маркин И.А. 43
Маркова Е.В. 192
Марцева М.К. 25
Марцияш Д.А. 133
Матыев А.С. 114
Медведников В.Б. 119
Мелехов Д.Л. 9
Моисеенко К.А. 128
Мошонкина В.А. 117
Мукашова Д.Д. 29, 55
Невзоров И.В. 162
Николаев И.А. 34
Новикова А.Л. 73
Нургалиева Т.Б. 66
Огурцов А.А. 82
Плотников С.В. 130
Подзигун А.А. 50
Проскурина А.О. 20
Расулзода З.Н. 64
Рачиса В.А. 142
Рыбальченко С.В. 82
Рябова Ю.В. 154
Саблин С.Д. 14
Савинская Л.В. 137
Сайлауханов К.С. 68
Сакеев И.Т. 168
Сапронов К.И. 124
Семерикова К.К. 98
Сергеенко Е.С. 41
Сергиенко П.С. 53
Серых Т.А. 71
Сивина И.А. 189
Скроботов А.А. 187
Сорвилова С.А. 148
Степанов М.А. 149
Таалайбек уулу Нуртилек 57
Тамбовцева А.В. 126
Тельбаева Т.С. 66
Терлецкий М.А. 77
Тетеркина И.А. 152
Тищук А.А. 107
Токарев В.В. 84, 93
Токтасынов Е.Е. 29, 55
Туманов В.А. 89
Туманов Д.А. 89
Турков Д.С. 39
Фисенко, Е.В. 8
Фишер И.Ю. 23
Хвостенко Т.С. 59
Черемискина М.С. 48
Черепанов А.Д. 16
Черная К.В. 156
Чернов И.С. 80
Чумачков И.И. 12
Эшмухамедова М.Р. 102
Якупова Д.Р. 36

Научное издание

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Сборник трудов
XI Всероссийской научно-практической конференции
для студентов и учащейся молодежи

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Э.Ф. Кусова

Зарегистрировано в Издательстве ТПУ
Размещено на корпоративном портале ТПУ



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ