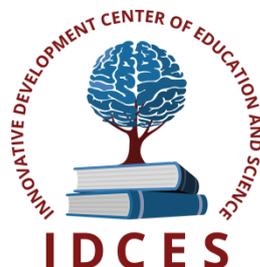


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Вопросы современных технических наук:
свежий взгляд и новые решения**

Выпуск V

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 марта 2018 г.)**

г. Екатеринбург

2018 г.

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

ISSN 2618-9259

УДК 62(06)

ББК 30я43

Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения. / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 5. г. Екатеринбург. – НН: ИЦРОН, 2018. 91 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г. Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л. И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А. Ф. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), доцент доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А. Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г. Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г. В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С. Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г. Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам V Международной научно-практической конференции **«Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения»**, г. Екатеринбург представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

© ИЦРОН, 2018г.

© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01).....	7
СЕКЦИЯ №2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00).....	7
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ /MODERN CONTROL SYSTEMS OF PROCESS OF PRODUCTION OF CANDIES/ Дронова Е.Ю., Елизаров И.А.....	7
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СЕПСИСА Катаева А.В., Бахтина Ж.А.	10
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОСНОВЕ АППАРАТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ Кочетков В.А., Лысанов И.Ю., Недайводин П.А., Солдатов И.В., Шаров А.В.	13
СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	20
СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00).....	20
ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ НАКАТКИ РЕЗЬБЫ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГОТОВКИ Леонтьев В.В.	21
РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ВНУТРЕННЕГО БАКА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ Леонтьев В.В.	23
СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00).....	26
МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ПЛЕНОЧНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА НА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБНЫХ ПУЧКАХ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ Корнеев С.Д., Марюшин Л.А., Голубев М.И.	27
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК МАЛОЙ МОЩНОСТИ Ситнев Д.А.	30
СЕКЦИЯ №6. ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00).....	32
СЕКЦИЯ №7. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	32
ВЛИЯНИЯ АЗОТИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ $\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}\text{Si}_2$ И $\text{TiFe}_{10}\text{Si}_2$ Минкова И.О.^{1,2}, Менушенков В.П.¹	32

СЕКЦИЯ №8.	
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)	36
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ Власова Н.В., Мункуева Т.В.....	36
УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ТАРИФА НА ЭКСПОРТ Власова Н.В., Широколобова П.А.	38
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ МАНЕВРОВОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СТАНЦИИ ИРКУТСК-СОТИРОВОЧНЫЙ Симученко А. А., Власова Н.В.....	41
СЕКЦИЯ №9.	
АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)	43
СЕКЦИЯ №10.	
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)	43
К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ Бабалич В.С., Воронин Я.В., Сухин К.А.	43
АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА ВОКЗАЛОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА Гончарова Т. В., Молчанова К.Э.....	46
АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ Ермоленко А.Н., Ирманова Е.В.....	48
ИНТЕРЬЕРНЫЕ ИЗОЛЯЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВСПЕНЕННЫХ ПОЛИОЛЕФИНОВ Зиновьева Е.А., Козлов С.Д.	50
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ В ЭКО-ОТЕЛЕ Новикова А.К., Горгорова Ю.В.....	53
АНАЛИЗ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗА РУБЕЖОМ Шишканова В.Н., Мещерякова А.А.	55
СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФИБРОБЕТОНОВ Шишканова В.Н., Прокофьева Ю.А.	57
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Яцко И. П., Максимова Н.А.....	60
СЕКЦИЯ №11.	
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	63
СЕКЦИЯ №12.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	63

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРИТИКАЛЕ Изтаев А.И., Дарибаева Г.Т., Изтаев Б.А., Набиева Ж.С., Абильева А., Самадун А.И.	63
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОРЕСУРСОВ Попов Е.С., Певцова Е.С., Колесникова Т.Н.	66
СЕКЦИЯ №13. ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00).....	68
СЕКЦИЯ №14. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00).....	68
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНТРАСТА В ИЗОБРАЖЕНИИ ПАРНЫХ ШТРИХОВ ОТ РАЗМАХА ВИБРАЦИИ НА ОСНОВЕ СВЁРТКИ ДВУХ ФУНКЦИЙ Герман Е.В., Пронин С.П.	69
СЕКЦИЯ №15. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	72
СЕКЦИЯ №16. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00).....	72
НОВЫЙ ПОДХОД К БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА Дадашев М.Н. ¹ , Булаева Н.М. ² , Бабаев С.Н. ¹ , Крупнов В.А. ³	72
A NEW APPROACH TO SAFE WASTE DISPOSAL PROCESSING INDUSTRIES AGROPROMYSHLENNOO KOMRLEKSA Dadashov M. ¹ , Bulayeva N.M. ² , Babaev S.N. ¹ , Krupnov V.A. ³	72
СЕКЦИЯ №17. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12).....	74
СЕКЦИЯ №18. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	74
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛЕСОЗАГОТОВОК В УСЛОВИЯХ ВЕТРОВАЛЬНОЙ ЛЕСОСЕКИ Соколов А.П., Осипов Е.В.	74
СЕКЦИЯ №19. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08).....	77
ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТАЛИЗАТОРА СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР Милованова К.О., Степанов А.М., Рогова Е.А., Бесперстова Г.С.	78
СЕКЦИЯ №20. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	80
ПРИМЕНЕНИЕ ПАНОРАМНЫХ ФОТОГРАФИЙ В ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПОДОЛЬЕ Калачев М.А.	80

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСТРУМЕНТОВ DM ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ Мулюкова К.В.....	83
СЕКЦИЯ №21.	
МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08).....	85
КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДВИДЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ БУДУЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ Жукова Т.И.....	85
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2018 ГОД.....	89

СЕКЦИЯ №1.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)

СЕКЦИЯ №2.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ /MODERN CONTROL SYSTEMS OF PROCESS OF PRODUCTION OF CANDIES/

Дронова Е.Ю., Елизаров И.А.

(Дронова Е.Ю. магистрант ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов;
Елизаров И.А. к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов)

Аннотация: К современным АСУ ТП предъявляют множество требований, одними из которых являются многофункциональность и обеспечение стабилизации режимов процессов и агрегатов.

Ключевые слова: Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП), функции, тип структуры, контроль и регулирование.

Современная АСУ ТП должна осуществлять информационную, управляющую и вспомогательные функции. К информационным относятся такие функции как: централизованный контроль и измерение технологических параметров; косвенное измерение параметров процесса, например внутренних переменных; формирование и выдача данных оперативному персоналу АСУ ТП и т.д.. К управляющим относятся: стабилизация отдельных технологических переменных; оптимальное управление установившимися или переходными технологическими режимами, или отдельными стадиями процесса и т.д. Вспомогательными функциями АСУ ТП является создание условий для функционирования АСУ ТП (функционирование технических средств системы, контроль за их состоянием, хранением информации и т. п.) [1].

Выделяют [2] пять типов наиболее характерных схем функциональной структуры АСУ ТП (рис.1, рис. 2, рис. 3).

АСУ ТП первого и второго типов обычно применяются для управления отдельными относительно простыми технологическими агрегатами. Основные функции этих систем: контроль параметров технологического процесса; стабилизация технологического процесса на заданном постоянном режиме, определяемом регламентом производства; программное управление (включая пуск и останов процесса); оперативная связь со старшими ступенями управления. Отличием во втором типе является только наличие вычислительного комплекса (ВК) (рис. 1), который выполняет функции централизованного контроля, вычисления комплексных технических и технико-экономических показателей, а также контроль работы и состояния оборудования. Осуществление управляющих воздействий в данных АСУ ТП возлагаются на оператора.

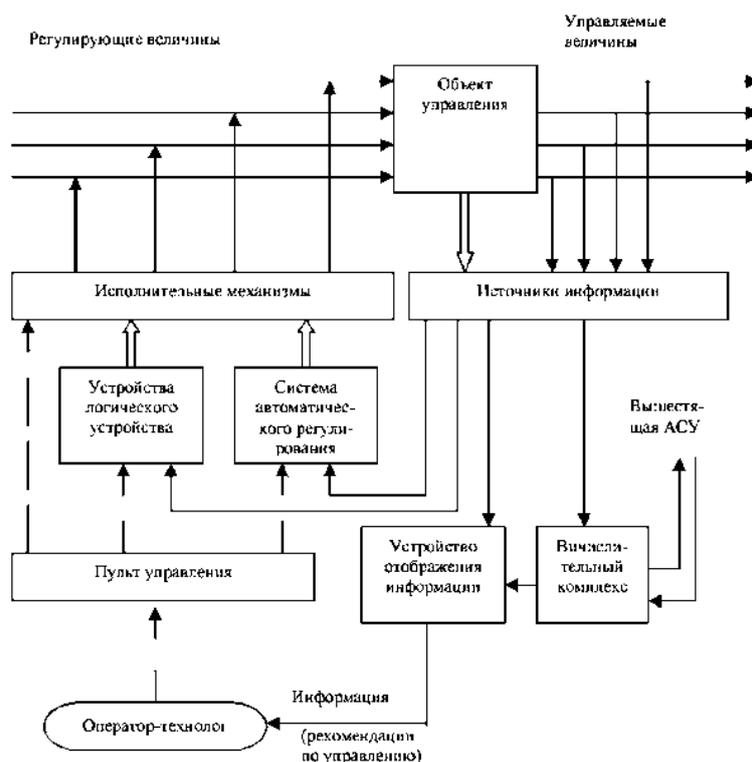


Рис. 1 Схема функциональной структуры АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим информационно-вычислительные функции

В АСУ ТП третьего типа кроме функций, выполняемых ВК в предыдущей системе, на него возлагают задачи анализа поступающей информации и поиска оптимальных решений с выдачей рекомендаций по управлению (советов) оператору-технологу. Окончательный выбор и осуществление управляющих воздействий по-прежнему остается за оператором.

В четвертом типе АСУ ТП (рис. 2) ВК включается в замкнутый контур автоматического управления и вырабатывает управляющие воздействия, поступающие как сигналы заданий непосредственно на вход к системам автоматического регулирования. После расчетов найденные новые значения уставок преобразуются в сигналы, которые можно использовать для изменения задания и настроек регуляторов. Поскольку в таких системах контур управления замкнут через ВК, то функции оператора сводятся к общему наблюдению за ходом процесса. Вмешательство человека требуется лишь при возникновении каких-то редких, непредвиденных (например, аварийных) ситуаций.

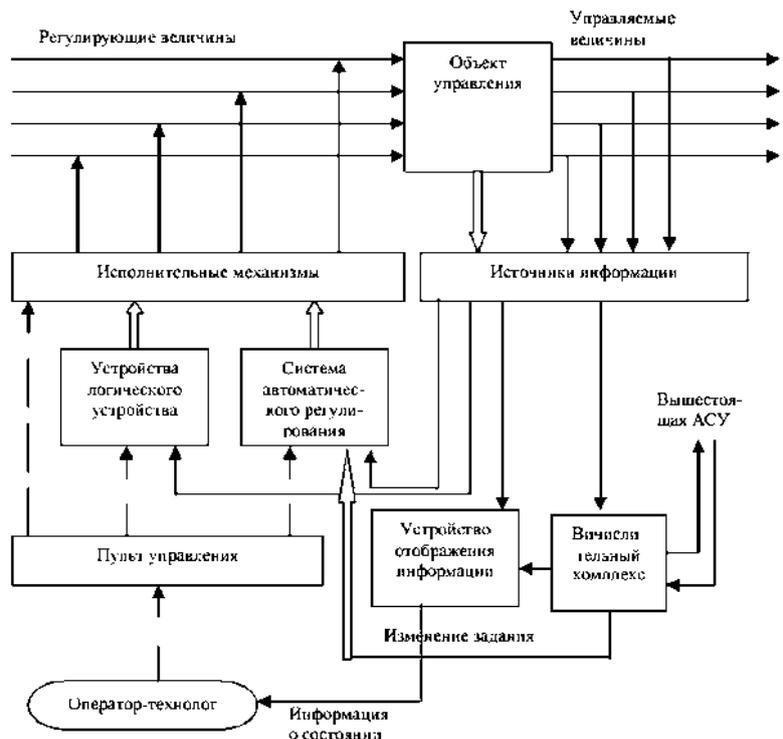


Рис. 2 Схема функциональной структуры АСУ ТП с вычислительным комплексом, осуществляющим супервизорное управление.

В пятом типе АСУ ТП (рис.3), работающей в режиме непосредственного цифрового управления (НЦУ), сигналы, используемые для приведения в действие исполнительных механизмов, поступают непосредственно от ВК и соответствующие регуляторы вообще исключаются из системы (или используются как резерв).

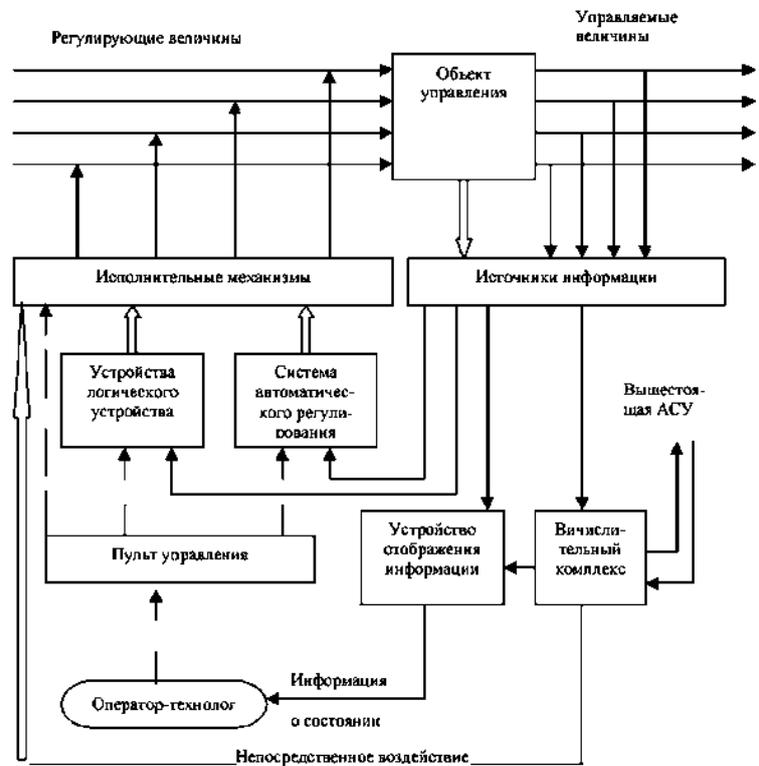


Рис. 3 Схема функциональной структуры АСУ ТП с вычислительным комплексом, выполняющим функции непосредственного цифрового управления.

Для принятия сложных решений задач оптимального управления процессом производства конфет нужно применение многоуровневых АСУ ТП и мощная вычислительная техника, на которую возложены задачи контроля состояния и защиты от перегрузок, поддержания заданного режима работы оборудования и стабилизации отдельных технологических параметров и т.п.

Основной задачей современной системы управления производства конфет является контроль и регулирование основных технологических параметров, которые позволят снизить вероятность возникновения снижения качества готовой продукции, не кондиционной продукции и неблагоприятных ситуаций на производстве. На ряду с вышеуказанными функция система управления должна принимать решения, например, распределять нагрузку на параллельно работающие агрегаты и т.п..

Список литературы

1. Денисова Л.А., Раскин Е.М. **Системы автоматизированного управления**: учеб. пособие / Л.А. Денисова, Е.М. Раскин; Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 80 с.
2. Соколов В.А. Автоматизация технологических процессов пищевой промышленности/ В.А. Соколов; М.: Агропромиздат, 1991. - 445с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СЕПСИСА

Катаева А.В., Бахтина Ж.А.

Краевая клиническая больница, г. Красноярск

В диагностике и лечении сепсиса существенным является раннее определение наличия сепсиса у пациента. В условиях ограниченности медицинских ресурсов целесообразно применять телемедицинские системы, позволяющие определять диагноз дистанционно на основе информативных признаков. Для оценки информативности используется метод МНЧ. Отбор признаков осуществляется на основе отсортированного (по информативности) списка признаков путем оценки качества классификации, выполняемой с помощью ROC-анализа. Выполненные исследования показали, что отобранные предложенным алгоритмом десять признаков (из 16 рассматриваемых) позволяют с высокой вероятностью выделить пациентов, обладающих диагнозом сепсис.

Современные системы коммуникаций позволяют квалифицированным специалистам транслировать свои знания для оказания помощи на любом расстоянии. В отдаленных районах встречаются случаи, когда для диагностики и лечения пациента требуется оперативная консультация профильного специалиста, а транспортировка пациента в профильный медицинский центр невозможна. В условиях ограниченности медицинских ресурсов целесообразно применять телемедицинские системы, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников с коллегами и пациентами. Для повышения качества такого взаимодействия можно использовать системы поддержки принятия решений, помогающие врачам своевременно и точно определять диагноз пациента [2].

Сепсис и септический шок являются одной из основных проблем здравоохранения. Это нарушение функций органов, вызванное реакцией организма на инфекцию, которое является лидирующей причиной летальности у пациентов в критическом состоянии[8]. Лечение сепсиса в Красноярском крае производится в краевом гнойно-септическом центре на базе краевой клинической больницы. Поскольку клиническое течение сепсиса может быть молниеносным, врачам из отдаленных районов края необходимо в кратчайшие сроки произвести диагностику сепсиса и принять решение о лечении пациента. В случае если у пациента сепсис, его необходимо направить в реанимационное отделение краевого гнойно-септического центра для получения дорогостоящего лечения. Ресурс профильного центра ограничен небольшим количеством койко-мест, поэтому в него не целесообразно направлять пациентов без сепсиса.

Использование математических методов и информационных технологий на начальном этапе позволяет повысить скорость диагностики сепсиса, благодаря применению эффективных алгоритмов классификации.

Целью исследования явилась разработка алгоритма, определяющего методику отбора наиболее информативных признаков при выявлении наличия сепсиса, а также создание программных средств, позволяющих использовать данную методику для мониторинга сепсиса по Красноярскому краю.

Признаком принято называть некоторый показатель или определенную характеристику объекта произвольной природы [5,6]. В медицинской диагностике в роли объектов выступают пациенты, а в качестве признаков – показатели их состояния здоровья. Признаковое описание пациента является, по сути, формализованной историей болезни пациента и может включать в себя значения несколько десятков признаков, многие из которых могут оказаться неинформативными с точки зрения решаемой диагностической задачи. В анализе сепсиса традиционно рассматривают 16 признаков, которые принимают количественные (числовые) значения: нарушение сознания, хлор, ЧДД (уд. в мин), температура (в градусах Цельсия), АЛТ (Ед/л), АД систолическое (мм рт. ст.), натрий (ммоль/л), наличие очага инфекции (1 или 0), лейкоциты крови (10⁹ /мл), билирубин (мкмоль/л), уровень тромбоцитов, (10⁹ /л), SpO₂ (%), АСТ (ед/л), креатинин (мкмоль/л), общий белок (г/л), Амилаза (ед/л).

На языке математики задача отбора признаков формулируется следующим образом. Пусть задана выборка A , характеризующая некоторую группу пациентов через множество признаков $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Для всякого пациента $a \in A$ известно его признаковое описание $\{x_1(a), x_2(a), \dots, x_n(a)\}$ – n -мерный вектор, i -я координата которого равна значению i -го признака. Совокупность признаковых описаний всех пациентов из A представлено матрицей размера $|A| \times n$, где $|A|$ – число пациентов, включенных в выборку A . Пусть $I(Z)$ – некоторая мера информативности подмножества признаков $Z \subseteq X$, определенная относительно A . Требуется среди всех 2^n различных подмножеств множества X выбрать подмножество $Z^* \subseteq X$ с максимальной мерой информативности:

$$I(Z^*) = \max_{Z \subseteq X} \{I(Z)\}. \quad (1)$$

В теории машинного обучения данная задача называется FEATURES SELECTION (селекция признаков) [5]. Решение этой задачи можно находить путем последовательного удаления из X наименее информативных признаков. В результате такого отбора оставшееся множество признаков является представительным с точки зрения информативности и легко интерпретируется, поскольку каждый отдельный признак имеет отчетливую трактовку. Условием окончания процесса удаления признаков может служить качество классификации, оценка которого выполняется на основе заданных обучающих выборок.

Алгоритм решения задачи основан на известных в анализе данных математических методах. Исходными данными алгоритма являются: множество признаков $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ и две обучающие выборки A_1 и A_2 , соответствующие двум различным классам пациентов, разделенным по некоторому целевому признаку. В анализе сепсиса целевой признак разделяет пациентов на два класса: пациенты, у которых «нет сепсиса», и пациенты, у которых «есть сепсис». Вначале в алгоритме производится расчет информативности каждого признака из X при помощи метода МНЧ[6,7]. Далее признаки сортируются в порядке убывания значения меры информативности и записываются в список Z . Затем из отсортированного списка Z последовательно снизу вверх удаляются наименее информативные признаки (на каждом шаге по одному признаку). На основе оставшихся признаков осуществляется классификация тестового пациента a из выборки $A_1 \cup A_2$, полученной объединением A_1 и A_2 . Существует большое количество методов классификации, обладающих различной сложностью и эффективностью [3]. Для медицинских данных целесообразно применение метода ближайшего соседа[1, 3]. Какой именно пациент a подлежит классификации, устанавливается методом «скользящего окна»[3,4]. После того как протестированы все пациенты из $A_1 \cup A_2$, вычисляются показатели ROC-анализа для оценки качества выполненной классификации. Если показатели ROC-анализа демонстрируют максимально эффективное качество классификации, то пространство признаков Z сохраняется для последующей классификации пациентов. В противном случае из Z исключается следующий признак, при этом ранее удаленные признаки не возвращаются в Z .

С помощью представленного алгоритма исследовались две обучающие выборки A_1 и A_2 , где A_1 – список пациентов, у которых не был выявлен сепсис (всего 100 человек), A_2 – список пациентов, у которых был выявлен сепсис (всего 100 человек). Выборки A_1 и A_2 были сформированы из пациентов, проходивших стационарное лечение в Красноярском краевом гнойно-септическом центре. Для всех признаков была вычислена мера информативности по методу МНЧ относительно обучающих выборок A_1 и A_2 . Затем признаки были отсортированы в порядке убывания значения меры информативности. Отсортированный список признаков с указанием их информативности по МНЧ представлен в табл. 1.

Таблица 1. Отсортированный список признаков для сепсиса

№	Признак	Информативность
1	нарушение сознания	20
2	ЧДД (уд. в мин)	18
3	температура (в градусах Цельсия)	17
4	АД систолическое (мм рт. ст.)	14
5	наличие очага инфекции	14
6	лейкоциты крови (10 ⁹ /мл)	12
7	билирубин (мкмоль/л)	11
8	уровень тромбоцитов (10 ⁹ /л)	10
9	SpO ₂ (%)	9
10	Креатинин (мкмоль/л)	8
11	АЛТ (ед/л)	7
12	натрий ммоль/л	5
13	АСТ (ед/л)	4
14	хлор	3
15	общий белок (г/л)	2
16	амилаза (ед/л)	0

После вычисления показателей ROC-анализа можно судить о том, что максимальное качество классификации достигается при использовании следующих признаков с номерами 1-10. Качество классификации оценивается показателями ROC-анализа, такими как чувствительность и специфичность. Для представленных 10 признаков чувствительность = 95%, специфичность = 96%. Это означает, что в 95% случаев с использованием этих признаков можно верно классифицировать отсутствие сепсиса и в 96% верно определить наличие сепсиса. Для 16 исходных значение чувствительности = 75%, специфичность = 95%.

Все приведенные выше результаты вычислений были получены с помощью разработанной программы на языке программирования C++ в среде Embarcadero RAD Studio XE8. Серверная часть программы и база данных, содержащая обучающие выборки должны, находится в профильном медицинском центре. Клиентская часть программы устанавливается в лечебном учреждении, в которое поступил пациент. Врач заполняет значения десяти наиболее информативных признаков соответствующими данными о пациенте через простой интерфейс. Программа производит классификацию введенного пациента и показывает врачу определенный диагноз. Следует отметить, что результат проведенной классификации несет рекомендательный характер, и окончательное решение о дальнейшем ведении пациента принимает лечащий врач. Все введенные диагностические данные сохраняются на сервере в профильном центре. Представленные в работе алгоритмические и программные средства проходят апробацию в красноярском краевом гнойно-септическом центре Краевой клинической больницы.

Список литературы

1. Воронов К.В. Машинное обучение: курс лекций. 2010. URL: <http://www.machinelearning.ru>. (дата обращения 01.12. 2017).
2. Гусев А.В., Зарубина Т.В. Поддержка принятия врачебных решений в медицинских информационных системах медицинской организации. Врач и информационные технологии. 2017; (2):60–72.
3. Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. М.: Фазис; 2006.
4. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: ИМ СО РАН; 1999.
5. Ким Д.О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М.: Финансы и статистика; 1989.
6. Колесникова С.И. Методы анализа информативности разнотипных признаков. Вестник Том. гос. ун-та. Управление, вычислительная техника и информатика. 2009; 1(6):69–80.

7. Кривенко М. П. Критерии значимости отбора признаков классификации. Информатика и её применение. 2016; 10(3):32–40.
8. Singer M. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) //JAMA. – 2016. – Т. 315. – №. 8. – С. 801-810.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОСНОВЕ АППАРАТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ

Кочетков В.А., Лысанов И.Ю., Недайводин П.А., Солдатиков И.В., Шаров А.В.

(Кочетков В. А., к.т.н., доцент, Лысанов И. Ю., к.т.н.,
Недайводин П. А., Солдатиков И. В., Шаров А. В.)
Академия ФСО России, г. Орёл

Автоматизированная система управления (АСУ) аппаратной технической обеспечения связи (АТО) предназначена для решения задач автоматизации процессов сбора, обработки, передачи (по запросу должностных лиц), отображения и документирования информации о состоянии аппаратуры и каналов связи, выработки решений и исполнения управляющих воздействий, необходимых для реализации функций технического обеспечения обслуживаемых и восстанавливаемых комплексов и аппаратных связи нового поколения.

К основным функциям АСУ АТО относятся:

- сбор, обработка, отображение и документирование информации о состоянии средств связи, направлений и каналов связи;
- предоставление должностным лицам пунктов управления по запросу необходимой информации о техническом состоянии аппаратных и комплексов связи;
- обеспечение единого времени в развернутой системе связи для проведения учений и тренировок, а также настройки и конфигурирования радиосредств, использующих данные навигационных систем ГЛОНАСС/GPS;
- обеспечение круглосуточного доступа к информационным ресурсам, необходимым для устойчивой работы программного обеспечения (ПО) и аппаратных средств из состава измерительных комплексов и оборудования;
- обработка данных от телекоммуникационных средств из состава мобильных комплексов и аппаратных связи и представление услуг в виде алгоритмов и программ диагностирования, а также рекомендаций по ремонту (восстановлению) элементов телекоммуникационных сетей (ТКС).

Вариант архитектуры АСУ современной АТО показан на рисунке 1.

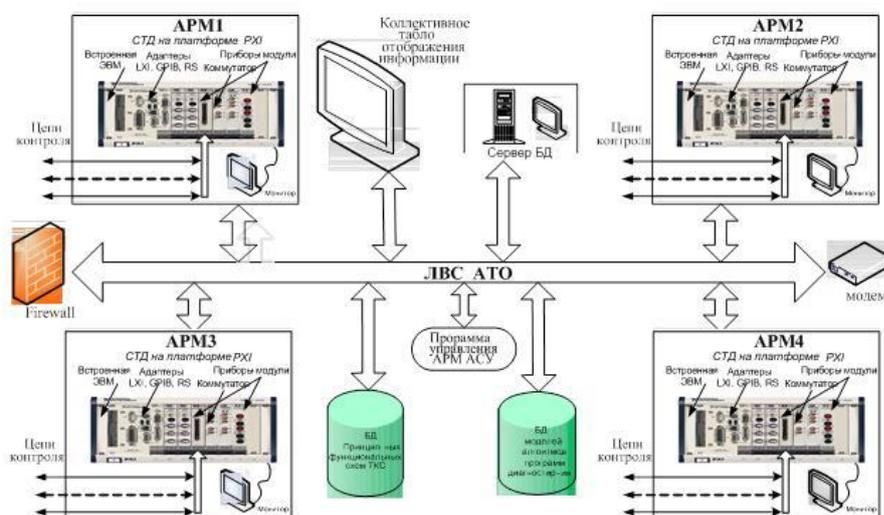


Рисунок 1 – Вариант архитектуры АСУ современной АТО

Разработка АСУ АТО должна осуществляться не только с учетом перечисленных функций, но и учитывать возможность функционирования как элемента единой системы управления процессами технической эксплуатации (ТЭ) обслуживаемых и восстанавливаемых средств и комплексов связи. Эта возможность обеспечивается использованием технологий диагностирования и комплексом программно-аппаратных средств, устанавливаемых в АТО.

Совокупность и взаимосвязи аппаратно-программных средств в самой АТО, в системе АТО – комплекс (аппаратная) связи и в единой системе управления ТЭ следует рассматривать как взаимосвязанные управляющие сети телекоммуникационных систем с различным уровнем интеграции и функционального назначения [5].

В первом случае весь комплекс программно-аппаратных средств АТО представляет собой относительно самостоятельную внутреннюю сеть управления, элементами которой являются рабочие места АТО. Во втором случае АСУ АТО играет роль локальной сети управления, элементами которой становятся средства связи из состава обслуживаемых и восстанавливаемых комплексов и аппаратных связи. В третьем случае АСУ АТО сама становится сетевым элементом единой сети управления процессами ТЭ.

Таким образом, автоматизированная система управления АТО должна позволять реализовывать три блока функций:

- функции внутренней сети управления программно-аппаратными комплексами рабочих мест АТО, когда реализуются задачи диагностирования, технического обслуживания (ТО) и ремонта средств ТКС;
- функции контроля и управления техническим состоянием телекоммуникационных средств из обслуживаемых комплексов связи;
- функции агента/менеджера в единой сети управления ТЭ элементов ТКС.

С учетом изложенного, разработка АСУ АТО должна осуществляться с позиций разработки управляющих телекоммуникационных сетей и учитывать требования международных стандартов в области управления сетями связи.

Функции сетей управления связью подразделяются на общие и прикладные. Общие функции связаны с обменом и обработкой информации между элементами сети связи и системы управления, обеспечивают поддержку прикладных функций. Прикладные функции в соответствии с классификацией ISO разделяются на пять категорий: управление конфигурацией, управление качеством работы, управление устранением неисправностей, управление расчетами, управление безопасностью. В соответствии с назначением АТО, три блока функций ее АСУ должны реализовывать функцию управления устранением неисправностей и управления качеством работы с адаптацией к другим функциям при использовании АТО как элемента единой системы управления ТЭ.

Управление устранением неисправностей обеспечивает возможности обнаружения, локализации и регистрации неисправностей; доведение соответствующей информации до обслуживающего персонала; выдачу рекомендаций по их устранению [2].

Управление качеством работы имеет целью контроль и поддержание на требуемом уровне основных характеристик сети. Оно включает сбор, обработку, регистрацию, хранение и отображение статистических данных о работе сети и ее элементов; выявление тенденций в их поведении и предупреждение о возможных нарушениях в работе.

В настоящее время основной стандартизацией в области систем управления элементами ТКС является *Telecommunications Management Network (TMN)*. Блок рекомендаций МСЭ-Т по управлению сетями электросвязи содержат рекомендации серий *M, Q, X, G, I*, в которых отражены принципы организации *TMN*. При этом определены [1, 3]:

- концепция *TMN*;
- функциональная архитектура *TMN*;
- информационная архитектура с учетом требуемых характеристик внутренних и внешних интерфейсов, протоколов взаимодействия;
- физическая архитектура *TMN*.

Однако, в *TMN* нет точных указаний относительно технической реализации системы управления. Это породило на практике ряд проблем, связанных с разработкой ПО и элементов физического уровня. Кроме того, интерфейсы, предложенные в исходном стандарте *TMN*, оказались достаточно сложными. Практически нет эффективной реализации уровня управления услугами и административного уровня.

В связи с этими проблемами и появлением концепции сетей следующего поколения (*Next Generation Network, NGN*) ведущая организация в этой области (*TMForum*) разработала новые принципы построения систем и ПО поддержки эксплуатации (*New Generation Operation Systems and Software, NGOSS*), *TOM* и *eTOM*, которые могут рассматриваться как развитие *TMN* на уровнях административного управления и управления обслуживанием. Уровень управления элементами и уровень сетевых элементов систем управления в настоящее время не подвергается концептуальным изменениям, а только видоизменяется по используемым платформам и модифицируется по техническим решениям с учетом развития современных технологий, рисунок 2.



Рисунок 2 – Альтернативы реализации информационного уровня модели TMN

С учетом перечисленных проблемных ситуаций, в основу архитектуры АСУ АТО целесообразно положить концепцию *TMN* с модифицированным информационным обеспечением. Логика построения модели *TMN* представляется иерархической структурой в виде пяти уровней управления, которые можно сопоставить с блоками функций АТО и соответствующими им сетями, что представлено на рисунке 3.

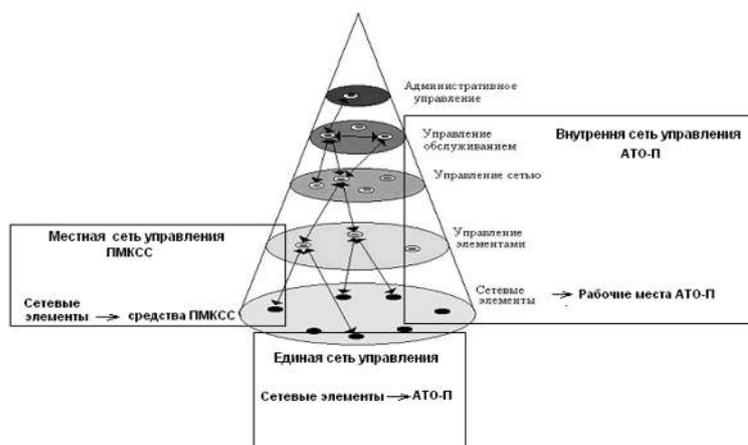


Рисунок 3 – Структура модели TMN

Функциональная модель концепции *TMN* включает в себя все функциональные блоки, необходимые для эффективного управления, часть из которых непосредственно связана с функциями АСУ АТО, рисунок 4.

Функциональные блоки *TMN* "Управление неисправностями", "Контроль за выполнением задач по устранению неисправностей", "Управление качеством предоставляемых услуг", "Управление нарядами на активацию услуг", "Управление безопасностью" "Учет" являются приоритетными функциональными блоками и для АСУ аппаратной технического обеспечения с учетом перечня возложенных на нее услуг [1, 3, 6].

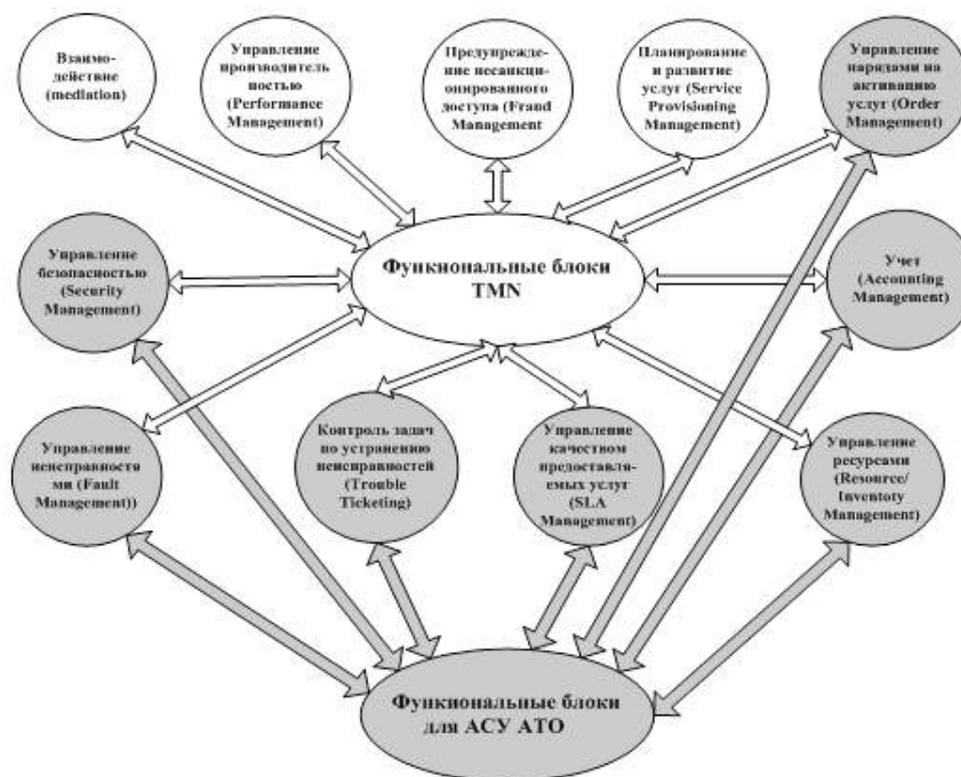


Рисунок 4 – Функциональные блоки TMN и ACU ATO

Управление неисправностями (Fault Management) представляет собой систему контроля и управления аварийными сигналами, предназначенную для их фильтрации и корреляционного анализа с целью выявления первопричины, породившей поток взаимосвязанных аварийных сообщений. Это существенно сокращает время выявления проблемы и ее устранения. При интеграции с системами *Help Desk* и *CRM* данный модуль упрощает управление ресурсами сети и улучшает их обслуживание [4]. Корреляционный анализ событий осуществляется путем привязки к сетевой топологии. Для ACU ATO этот функциональный блок *TMN* должен быть сопоставлен с поиском и устранением отказов в телекоммуникационных средствах обслуживаемых и восстанавливаемых комплексов связи.

Контроль за выполнением задач по устранению неисправностей (Trouble Ticketing). С помощью этого компонента эффективно контролируются поиск и устранение неисправностей. Информация о каждой возникшей проблеме и способах ее решения аккумулируется и систематизируется в ACU ATO, благодаря чему в дальнейшем удастся сократить сроки работ по восстановлению обслуживаемых средств связи [4].

Управление качеством предоставляемых услуг (SLA Management) обеспечивает оперативный мониторинг сервиса услуг АТО.

Управление нарядами на активацию услуг (Order Management) необходимо для отслеживания всех этапов исполнения заявок в АТО, а также формирования детальных отчетов по каждому этапу и по процессу обработки заявок в целом.

Блок функции учета (*Accounting Management*) регистрирует время использования различных ресурсов АТО.

Управление безопасностью (Security Management) обеспечивает контроль доступа к физическим и информационным ресурсам сетей АТО и обеспечивает целостность данных при их обработке. ACU ATO в перспективе должна быть адаптирована и для остальных функциональных блоков *TMN*, что будет востребовано в единой сети управления техническим обеспечением связи [4].

Функциональная архитектура ACU ATO должна описываться посредством функциональных блоков, стандартизированных в *TMN*. Основными из них являются функциональные блоки: сетевого элемента *NEF (Network Element Function)*, операционной системы *OSF (Operations System Function)*, рабочей станции *WSF (Work Station Function)*, медиатора (промежуточного устройства сопряжения) *MF (Mediation Function)* и *Q-адаптера QAF (Q-Adapter Function)*.

Из всего этого перечня, функциональная архитектура АСУ АТО должна использовать функциональные блоки *NEF*, *OSF* и *WSF*.

Блоки *MF* и *QAF* являются не обязательными, так как предназначены для взаимодействия с операторами других сетей, что на уровне задач АТО не востребовано. *NEF* является моделью произвольного элемента сети, подлежащего управлению. *OSF* обеспечивает выполнение функций *TMN* по обработке, хранению и поиску управляющей информации. Эти функциональные блоки формируют ядро АСУ АТО. *WSF* организует человеко-машинный интерфейс между системой управления и оператором.

Информационная архитектура АСУ АТО также должна отражать информационную структуру концептуальной *TMN*, которая вводит характерные для модели взаимосвязи открытых систем (OSI) принципы управления, базирующиеся на объектно-ориентированном подходе [6]. Информационный обмен описывается в терминах управляемых объектов, рассматриваемых как ресурсы, над которыми осуществляется управление, или которые служат для поддержки определенных функций управления.

В качестве протокола для передачи управляющих сообщений в АСУ АТО целесообразно использовать протокол общей информации управления *CMIP*, определенный в Рекомендации X.711 (соответствует стандарту ISO 9596) и протокол *CMIS* по услугам общей информации управления, определенный в Рекомендации X.710 (ISO 9595).

Для управления объектами управления АСУ АТО целесообразно использовать структуру "менеджер-агент" [1]. "Менеджер" представляет собой часть распределенного процесса, которая направляет команды на выполнение операций управления и получает уведомления. "Агент" – это часть процесса, непосредственно управляющая объектами, рисунок 5.

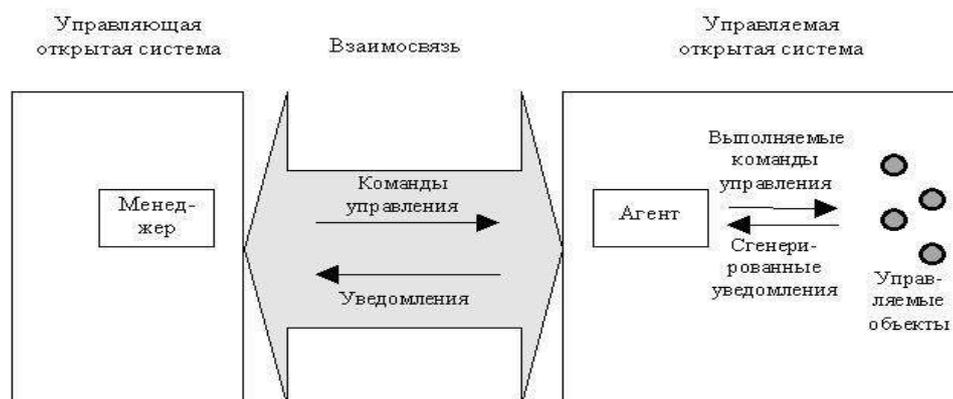


Рисунок 5 – Структура управления "менеджер-агент"

Весь информационный обмен по управлению между менеджером и агентом выражается в виде согласованного набора команд управления и уведомлений. Функции "Агент" и "Менеджер" реализуются программами-посредниками, которые с одной стороны управляются приложением (объектом, сетевым элементом) и получают/передают приложению команды управления распределенными объектами сети. Для их реализации в АСУ АТО целесообразно использовать иерархический стек протоколов по *TMN* для последовательного преобразования информации от абстрактного описания объектов и операций в бинарную форму.

Программное обеспечение информационной архитектуры АСУ в соответствии с концепцией *TMN* должно включать программные модули [3, 6]:

- информационная база управления;
- функциональный модуль регистрации;
- функциональный модуль анализа параметров качества работы;
- функциональный модуль предыстории;
- пакет математического обеспечения по выработке сообщений;
- функциональный модуль тревожных сообщений;
- функциональный модуль аварийной сигнализации;
- функциональный модуль загрузки информации о событиях;
- графический интерфейс.

В соответствии с концепцией *TMN*, реализация информационной архитектуры управляющих систем должна базироваться на использовании:

- программных средств объектного моделирования;
- стандартов на протоколы интерфейсов;
- программных средств и стандартов для распределенных баз данных.

Программные средства объектного моделирования позволяют представить каждый элемент в сети управления некоторой абстрактной информационной моделью, рассматривающей объект как сетевой ресурс.

Информационная модель должна определять параметры объекта:

- ATTRIBUTES – наборы и структуры данных;
- NOTIFICATIONS – уведомления, модель объекта предусматривает автономную генерацию объектом набора уведомлений как реакции на события внутри объекта;
- ACTIONS – действия, фактически, удаленный вызов операции.

Информационная модель объекта позволяет осуществлять контроль его состояния и управление им, абстрагируясь от физической сущности объекта.

Стандарты на протоколы интерфейсов определяют порядок реализации функций [5]:

- поддержания объектно-ориентированных структур данных, что является ключевым перспективным требованием;
- обеспечения пригодности для передачи данных и операций, ориентированных на управление (набор команд и набор атрибутов операций);
- поддержания адресации распределенных по сети объектов, что также определяет перспективу на будущее.

Программные средства и стандарты для распределенных баз данных используются в процессе управления сетью в качестве модели управляемого объекта в архитектуре "менеджер-агент". База данных *MIB* содержит информацию о различных объектах удаленного устройства и предоставляет возможность их управления.

В настоящее время конкретные типы этих программных средств и стандартов однозначно не определены, и возможно использование различных комбинаций, которые показаны на рисунке 6.

Особенность, возникающая при разработке АСУ АТО, связана с выбором наиболее целесообразных программных средств и стандартов для ее информационной архитектуры.

Существует четыре альтернативных варианта реализации информационного уровня модели *TMN* (рис. 2 и рис. 6):

1. Исходный вариант, предложенный в *TMN*, базируется на рекомендациях протокола X.711, "*Common Management Information Protocol Specification for CCITT Applications*" (протокол *CMIP*). Программным средством объектного моделирования служит *GDMO* (*Guidelines for Definition of Managed Objects* – Правила Описания Объектов Управления) и язык описания структур данных *ASN.1* (*Abstract Syntax Notation One*).

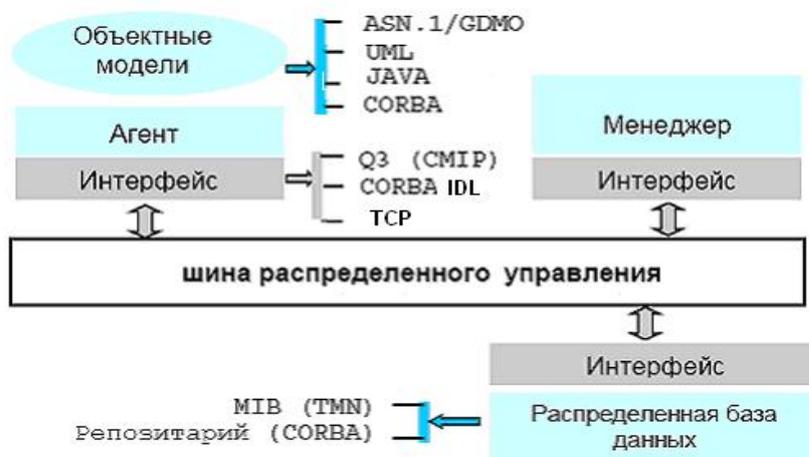


Рисунок 6 – Протоколы структуры "менеджер-агент" концепции TMN

2. Технологический стандарт написания распределённых приложений *CORBA*, базирующийся на программной шине *ORB* и на языке описания объектов *IDL* (*Interface Description Language* или *Interface Definition Language*) – язык спецификаций для описания интерфейсов, синтаксически похожий на описание классов в языке C++). Технология *CORBA* создана для поддержки, разработки и развёртывания сложных объектно-ориентированных прикладных систем. *CORBA* является механизмом в ПО для осуществления интеграции изолированных систем, который даёт возможность программам, написанным на разных языках программирования, работающих в разных узлах сети, взаимодействовать друг с другом так же просто, как если бы они находились в адресном пространстве одного процесса. Концепция поддерживается группой *OMG* и форумом *TMF* [4].

3. Технология *JavaBeans*, базирующаяся на объектно-ориентированный языке программирования *Java*, протоколе *Transmission Control Protocol (TCP)*, методах *RMI (Remoten Method Invocatio* – программный интерфейс вызова удаленных объектов в языке *Java*). Приложения *Java* компилируются в специальный байт-код, поэтому могут работать на любой виртуальной *Java*-машине (*JVM*) независимо от компьютерной архитектуры. Концепция поддерживается фирмой *Sun*, опирается на поддержку мирового сообщества производителей (*TMF*), ориентирована на открытость подхода к совершенствованию технологии.

4. *DCOM*, базирующаяся на компонентном подходе и методах *RPC*, использующая механизм взаимодействия, ориентированный на платформу *Windows 9x/NT*. Технология находится в монопольном владении *Microsoft*. Тенденции развития этих технологий отражают степень востребованности и возможность практической реализации.

Таким образом, предпочтение при разработке АСУ АТО по концепции *TMN* следует отдать технологии *JavaBeans*.

Физическая архитектура АСУ АТО должна содержать компоненты, являющиеся реализацией функциональных блоков *NEF*, *OSF* и *WSF*. Ее реализация возможна на основе программно-аппаратных средств, входящих в состав рабочих мест.

Для управления различными видами сетей и оборудования связи в МСЭ-Т разработаны рекомендации, описывающие применение архитектуры *TMN*: G.771 для оборудования систем передачи, G.784 для *SDH*, Q.513 для цифровых коммутационных станций, Q.750 для системы сигнализации №7 и M.3600 для *ISDN*.

В качестве физической основы сети АСУ должна быть использована локальная вычислительная сеть, реализующая технологию *Ethernet* с адаптацией к технологии *WiFi*. Использование *LAN* дополнительно позволяет наращивать ресурсы АТО с использованием развивающейся технологии средств технического диагностирования и *LXI (VXI)*.

LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) – гибкий высокоскоростной стандарт коммуникационных протоколов измерения и сбора данных для приборов с помощью универсального интерфейса *LAN (Ethernet)*. Главными областями применения систем на базе стандарта *LXI* являются автоматизированные измерительные комплексы, системы удаленного сбора данных и контроля производственным процессом, робототехника и другие. Стандарт *LXI* содержит *LAN* интерфейс, *LAN* протоколы, обнаружение *LAN*, интерфейс *IVI*, "WEB страница" прибора, индикаторы, синхронизацию IEEE 1588, шину аппаратного запуска [6].

Система обеспечения информационной безопасности АСУ АТО

Обеспечение информационной безопасности АСУ АТО является дополнительной особенностью, возникающей при ее разработке. АСУ АТО в соответствии с основными положениями в этой области должна соответствовать требованиям политики информационной безопасности в системе управления процессами ТЭ ТКС и иметь собственную систему защиты информации.

Организационный аспект обеспечения информационной безопасности АСУ АТО предусматривает разработку типовых инструкций должностным лицам аппаратной технической обеспечения связи по работе в локально-вычислительной сети и с базами данных.

Система собственной защиты АСУ АТО должна иметь инженерно-технические и аппаратно-программные средства защиты.

Инженерно-технические подсистема обеспечения безопасности АСУ АТО должна предусматривать:

- систему охранной и пожарной сигнализации;
- систему разграничения и контроля доступа;
- систему охраны периметра;

- систему охранного наблюдения;
 - систему автоматического пожаротушения.
- Аппаратно-программные средства защиты должны включать:
- средства защиты информации рабочих станций и иного оборудования;
 - средства защиты информации локальной вычислительной сети;
 - антивирусные пакеты;
 - устройства идентификации и аутентификации пользователей (электронные замки);
 - межсетевые экраны; - средства обнаружения вторжений;
 - средства обеспечения безопасности обмена информацией через открытые сети с применением технологий защищенных виртуальных сетей – *Virtual Private Network (VPN)*;
 - средства контроля целостности программного обеспечения;
 - средства запрета загрузки со съемного носителя информации;
 - средства разграничения доступа;
 - межсетевой экран по технологии *Stateful Inspection* и *proxy*-технологии.
- Таким образом, проведенный анализ показал, что АСУ АТО должна отвечать требованиям, предъявляемым к управляющим телекоммуникационным сетям и положениям международных стандартов в области управления сетями. Ее возможности должны позволить реализовать три блока основных функций: управления устранением неисправностей, управления качеством работы и "менеджер-агент". В основу архитектуры АСУ АТО целесообразно положить концепцию *TMN*. Предпочтение в реализации концепции *TMN* при разработке информационного уровня АСУ АТО следует отдать технологии *JavaBeans*.

Список литературы

1. Атцик А.А., Гольдштейн А.Б., Феноменов М.А. Эксплуатационное управление инфокоммуникациями : учеб. пособие. – СПб.: СПбГУТ, 2013. – 68 с.
2. Букин М.А. Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком // www.nag.ru/articles/articles/18955. (дата обращения 23.01.2018).
3. Гребешков А.Ю. Управление сетями электросвязи по стандарту TMN : учеб. пособие. – М.: Радио и связь, 2004. – 155 с.
4. Жилкина Н. Управление эксплуатацией сетей операторов связи [Электронный ресурс] / Журнал сетевых решений / LAN, 2004, №8. Режим доступа: <https://www.osp.ru/lan/2004/08/139447/>. (дата обращения 21.01.2018).
5. Збиняков А.Н., Кочетков В.А. и др. Анализ вариантов структуры аппаратных технического обеспечения связи как элементов территориально-распределенной системы технического обслуживания // Телекоммуникации. – 2010, № 7. – С. 15-19.
6. Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В. и др. Введение в управление инфокоммуникациями : учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 87 с.
7. Upconverter 10 ГГц, downconverter 10 ГГц. Описание, ТХ [Электронный ресурс] / Холдинг Информтест. Главная / Продукция / СВЧ приборы и системы. Режим доступа: www.iftest.ru/shop/UID_205.html. (дата обращения 19.01.2018).

СЕКЦИЯ №3.

ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ НАКАТКИ РЕЗЬБЫ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГОТОВКИ

Леонтьев В.В.

СевГУ, Политехнический институт, РФ, г. Севастополь

Накатывание роликами наружных резьб является в настоящее время наиболее прогрессивным способом получения резьбовых деталей, таких, как болты и шпильки, в массовом производстве. Преимущество получения резьб накаткой по сравнению с нарезанием резцами и плашками состоит не только в существенно большей производительности, но и в поверхностном упрочнении заготовки в зоне контакта с роликами, а также в снижении шероховатости резьбовых поверхностей.

Процесс накатывания резьбы (рис. 1) можно рассматривать как сочетание вдавливания в заготовку профиленкатных роликов с подачей S и прокатки, возникающей при вращении заготовки с угловой скоростью n .

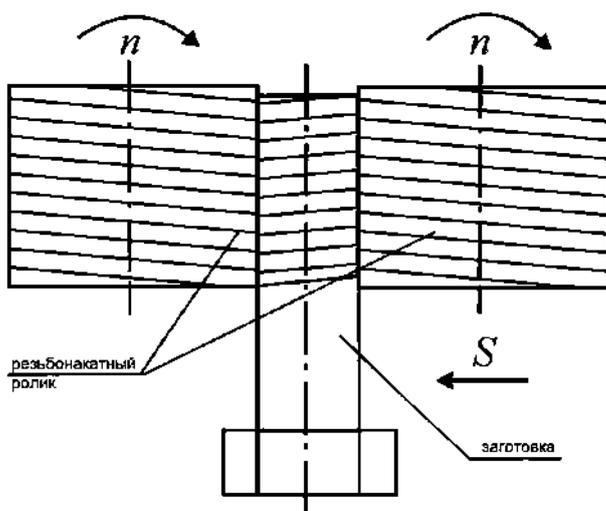


Рисунок 1 – Схема накатывания резьбы двумя роликами

При всех преимуществах получения резьб накаткой существует проблема, связанная с превышением допустимого времени накатки. Превышение допустимого времени накатки приводит к многократному проходу инструмента по одному и тому же участку заготовки. Ряд авторов, в частности, в работах [1], [2], [3] показали, что в этом случае в резьбе образуются множественные микротрещины, которые увеличиваются при затяжке резьбового соединения и приводят к отказам изделия при эксплуатации. Однако остается неясным, как именно меняется напряженное состояние заготовки при превышении времени накатывания резьбы по сравнению с допустимым.

Цель исследования – выявить влияние времени накатки на напряженное состояние заготовки.

Постановка задачи. В качестве объекта исследования была выбрана заготовка с резьбой М10х1,25. Требуется определить:

- 1) эквивалентные напряжения в заготовке при одном и двух проходах резьбонакатного ролика;
- 2) степень повреждения материала заготовки при одном и двух проходах резьбонакатного ролика.

При решении задачи приняты следующие **основные допущения**:

- 1) рассматривается четверть одного витка накатываемой резьбы, взаимодействующего с резьбонакатным роликом;
- 2) ролик считается абсолютно жестким;
- 3) влиянием пластического деформирования соседних витков резьбы можно пренебречь;
- 4) накатывание осуществляется в открытом контуре, при максимально допустимой для исследуемой резьбы М10х1,25 глубине внедрения ролика в поверхность заготовки.

Основные результаты исследования. Расчет эквивалентных напряжений (пункт 1 постановки задачи) выполнен методом конечных элементов с помощью программы DEFORM-3D. Результаты показаны на рисунке 2а, 2б.

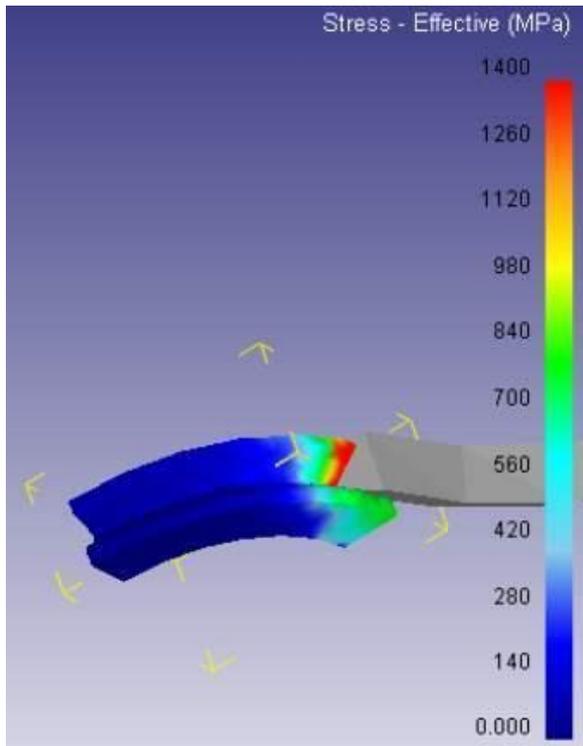


Рисунок 2а – Эквивалентные напряжения в заготовке при первом проходе ролика

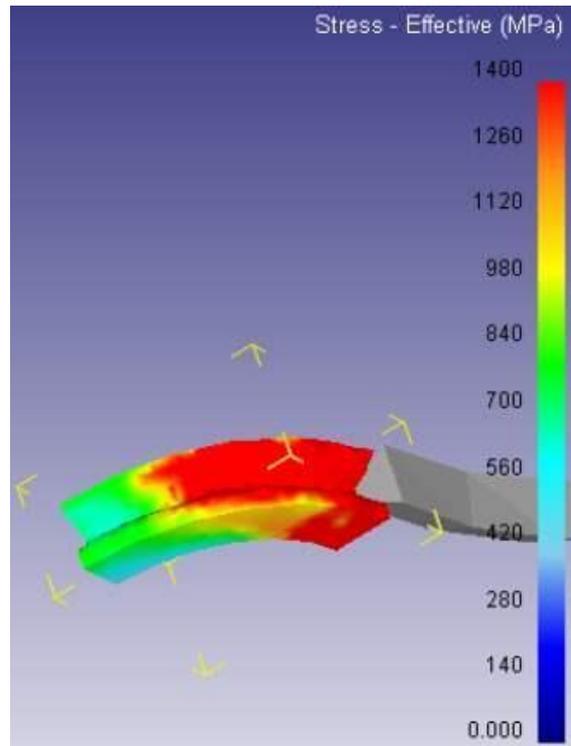


Рисунок 2б – Эквивалентные напряжения в заготовке при втором проходе ролика

Как видно, при первом проходе ролика, что соответствует допустимому времени накатки, максимальные эквивалентные напряжения, достигающие 1400 МПа, возникают лишь в небольшой области заготовки; большая же ее часть охвачена напряжениями 600-800 МПа. При втором же проходе (время накатки превышает допустимое) максимальные напряжения охватывают уже значительную часть заготовки.

Расчет степени повреждения материала (пункт 2 постановки задачи) также выполнен с помощью программы DEFORM-3D. Результаты показаны на рисунке 3а, 3б

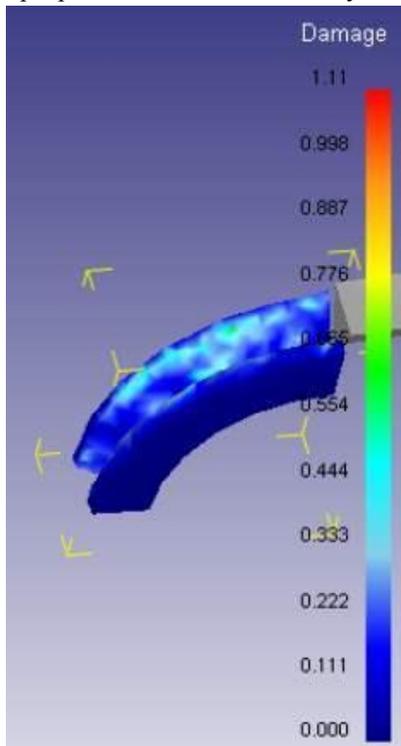


Рисунок 3а – Степень повреждения заготовки при первом проходе ролика

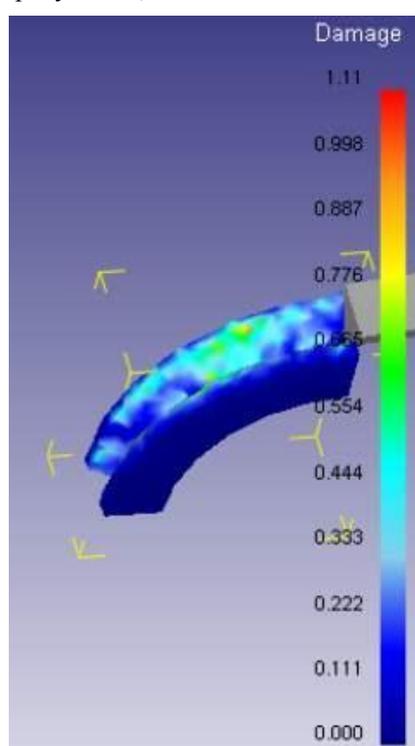


Рисунок 3б – Степень повреждения заготовки при первом втором ролика

Как видно, при первом проходе ролика, что соответствует допустимому времени накатки, степень повреждения заготовки не превышает 0.444; в большей же ее части она составляет около 0.2. При втором же проходе (время накатки превышает допустимое) степень повреждения в отдельных местах достигает уже 0.998.

Выводы. Многократный проход ролика по одним и тем же местам заготовки при уже сформированной резьбе приводит к существенному росту областей, охваченных значительными напряжениями. С другой стороны, происходит рост степени повреждения материала заготовки; очевидно, именно в областях с высокой степенью повреждения материала и образуются микротрещины, которые в дальнейшем приводят к выходу из строя резьбового соединения.

Основные **рекомендации по проектированию и выполнению процесса накатки резьбы** сводятся к необходимости строго выдерживать время накатки, не допуская многократного прохода ролика по одному и тому же участку уже сформированной резьбы.

Список литературы

1. Киричек А.В., Афонин А.Н. Резьбонакатывание.: Библиотека технолога. - М.: Машиностроение, 2009.
2. Липка В.М., Рапацкий Ю.Л. Конечно-элементное моделирование процесса накатывания наружной резьбы / В. М. Липка, Ю. Л. Рапацкий// Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. Материалы II межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет. – Севастополь, 2016. - С. 132-133.
3. Липка В.М. Повышение качества и надежности резьбовых соединений в условиях серийного производства силовых агрегатов для легковых автомобилей / В.М. Липка, В.Я. Копп, Ю.Л. Рапацкий //Вестник СевНТУ. Сер.: Машиноприборостроение и транспорт: сб. науч. тр. - Севастополь, 2013. - Вып.139. - С. 154-160.

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ВНУТРЕННЕГО БАКА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ

Леонтьев В.В.

СевГУ, Политехнический институт, РФ, г. Севастополь

В настоящее время в качестве источника горячей воды в системах горячего водоснабжения бытовых и промышленных помещений широко используются электрические водонагреватели накопительного типа – бойлеры. По способу расположения внутри помещения они делятся на два типа – вертикальные и горизонтальные. Теплопрочностной расчет внутреннего бака вертикального бойлера подробно описан в [1]. С точки зрения расчета прочности, главным отличием вертикального бойлера от горизонтального является форма внутреннего бака. У вертикального он представляет собой цилиндр со сферическими верхней и нижней крышками. У горизонтального же бойлера форма бака – параллелепипед со скругленными ребрами, как показано на рис. 1.

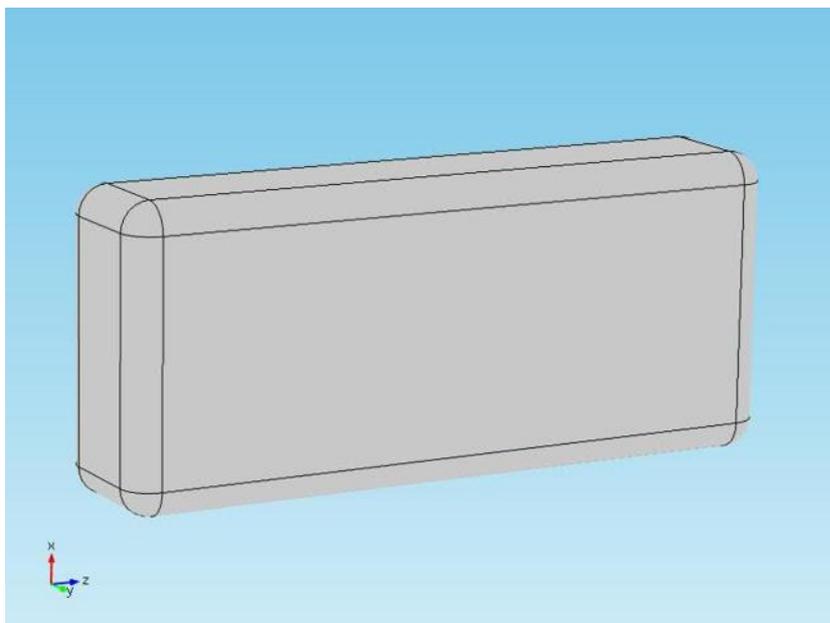


Рисунок 1 – Внутренний бак горизонтального водонагревателя

При выполнении прочностного расчета внутреннего бака традиционно используется теория тонких оболочек, находящихся под действием внутреннего давления [2]. Однако существующие формулы дают удовлетворительный результат лишь для цилиндрических оболочек, характерных для баков вертикальных водонагревателей. Для расчета же бака горизонтального водонагревателя необходимо использовать численные методы, в частности, метод конечных элементов.

Цель исследования – определить эквивалентные напряжения в баке горизонтального бойлера и дать рекомендации по подходу к расчету и выбору толщины материала бака.

Постановка задачи. В качестве объекта исследования был выбран бытовой бойлер «ТЕРМЕКС» объемом бака 80 литров. Размеры внутреннего бака: ширина 945 мм, высота 413 мм, глубина – 205 мм, толщина стенок 1.5 мм, материал бака – сталь 3. Стенки бака нагружены постоянным внутренним давлением 0.6 МПа (максимальное давление в водопроводе жилых зданий). Требуется определить эквивалентные напряжения в стенках бака.

При решении задачи приняты следующие **основные допущения**:

- 1) изменением давления вследствие температурного расширения воды можно пренебречь;
- 2) температурными напряжениями, как показано в [1], можно пренебречь;
- 3) давлением от собственного веса воды можно пренебречь, поскольку при указанных размерах бойлера оно составляет 0.4 м.вод.ст., что соответствует 0.004 МПа (менее 1% от рабочего давления);
- 4) материал бака - упругий.
- 5) расчет выполняется по оболочечной модели, поскольку, как показано в [1], он дает достаточно точные результаты.

Основные результаты исследования. Расчет эквивалентных напряжений в стенках бака выполнен методом конечных элементов с помощью программы COMSOL MULTIPHYSICS. Использована сетка из 39123 треугольных оболочечных конечных элементов. Конечно-элементная сетка показана на рисунке 2.

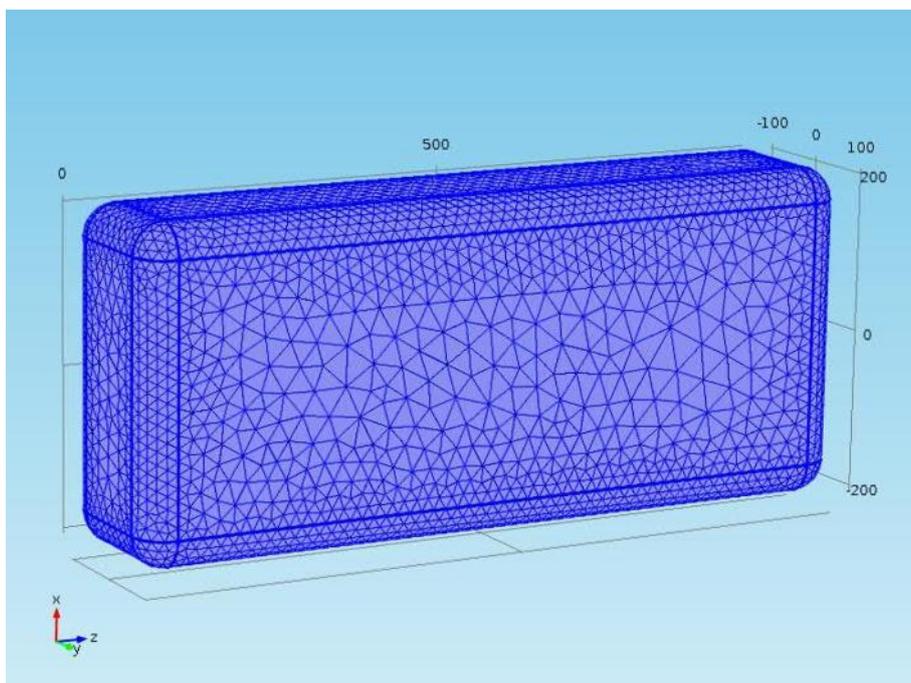


Рисунок 2 – Сетка конечных элементов для расчета горизонтального бака

Граничные условия показаны на рисунке 3. Необходимо отметить, что к стенкам бака приложено именно **внутреннее** давление, хотя стрелки, его изображающие, показаны направленными снаружи вовнутрь. Это – одна из особенностей графики примененной программы.

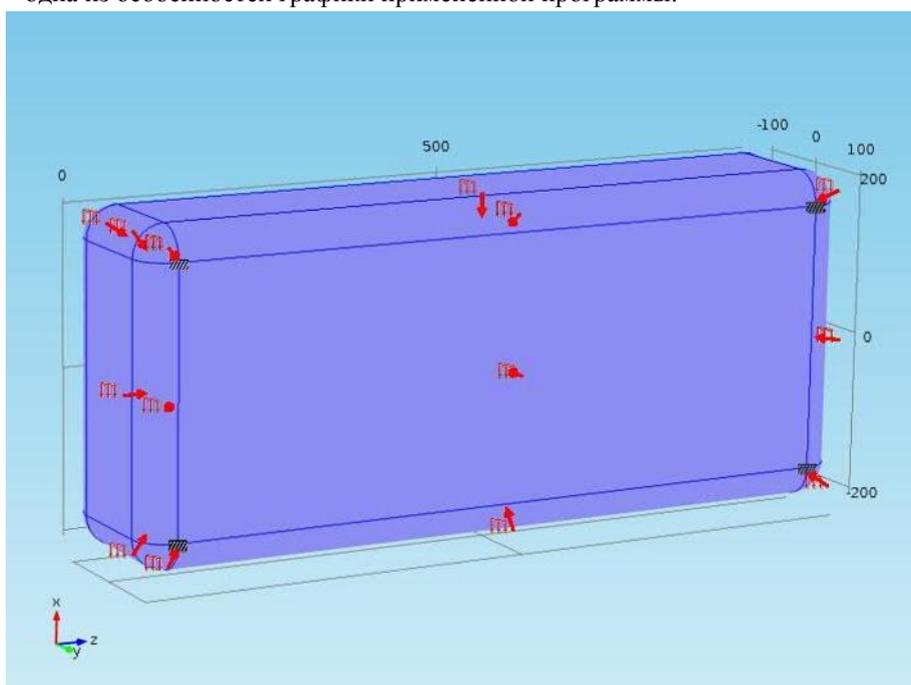


Рисунок 3 – Граничные условия для расчета горизонтального бака

Результаты расчета показаны на рисунке 4.

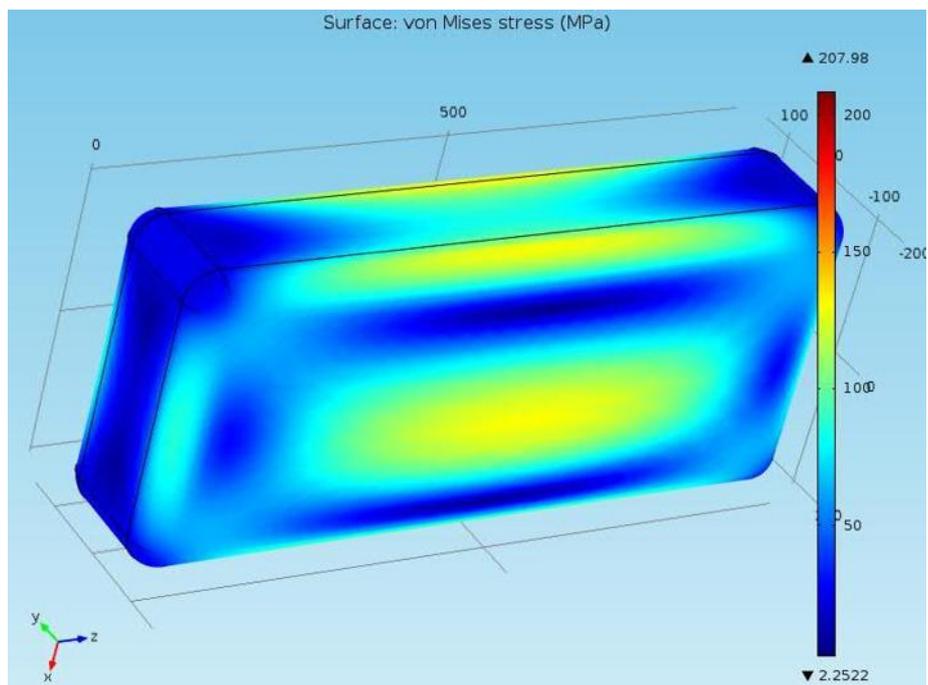


Рисунок 4 – Эквивалентные напряжения в стенках бака

Как видно, максимальные эквивалентные напряжения возникают в весьма значительной области и достигают 130 МПа. Деформированное же состояние бака, как и ожидалось, заключается в «выпячивании» его боковых стенок и вдавливании вертикальных и горизонтальных.

Выводы. Расчет горизонтального бака показывает, что напряжения в значительной его части близки к допускаемым и даже несколько ниже их. Можно предположить, что уменьшение толщины стенок бака до 1.2-1.3 мм в принципе возможно, но следует выполнить более точный расчет, учитывающий температурные напряжения, возможные броски давления в водопроводе и т.п.

Основные **рекомендации по проектированию** сводятся к необходимости выполнять расчет прочности подобного рода конструкций методом конечных элементов, учитывать следует главным образом внутреннее давление. Учет других факторов, влияющих на напряженное состояние (температура воды, возможные броски давления) возможно проводить лишь в случае особой необходимости.

Список литературы

1. Леонтьев В. В. Теплопрочностной расчет внутреннего бака электрического водонагревателя / В. В. Леонтьев // Технические науки в мире: от теории к практике: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Вып. 2. – Ростов-на-Дону, 2015. – С. 24-27.
2. Авдонин А. С. Прикладные методы расчета оболочек и тонкостенных конструкций / А.С. Авдонин. – М.: Машиностроение, 1969. – 402 с.

СЕКЦИЯ №5.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ПЛЕНОЧНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА НА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБНЫХ ПУЧКАХ РЕКУПЕРАТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Корнеев С.Д., Марюшин Л.А., Голубев М.И.

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва

В связи с необходимостью рационального использования энергоресурсов, в настоящее время уделяется все большее внимание совершенствованию рекуперативных теплообменников, входящих в состав теплотехнического оборудования. Одной из важных задач этого направления является поиск путей интенсификации теплоотдачи при конденсации пара на вертикальных трубных пучках рекуператоров.

В известных работах, посвященных интенсификации теплоотдачи при конденсации на вертикальных поверхностях [2, 3, 5] отмечено, что в обычных условиях работы теплообменников-конденсаторов основным термическим сопротивлением в процессе теплоотдачи является пленка стекающего конденсата. Поэтому одним из способов интенсификации теплообмена при пленочной конденсации пара является поиск путей уменьшения толщины пленки конденсата, стекающего по поверхности теплообмена.

Решение данной задачи может быть достигнуто путем промежуточного отвода конденсата с поверхности теплообмена. Как отмечено в [3, 7] это возможно за счет установки на трубках вертикальных конденсаторов конденсатоотводящих колпачков (рис. 1). Причем, как отмечено в [3] колпачок должен иметь такой диаметр, чтобы удаляемый конденсат не попадал на нижние участки.

В [7] приводится описание использования для увеличения теплоотдачи конденсатоотводящих колпачков установленных на трубе высотой 3 м, с шагом 10 см. Отмечено, что такое расположение колпачков увеличивает среднее значение коэффициента теплоотдачи в 2-3 раза.

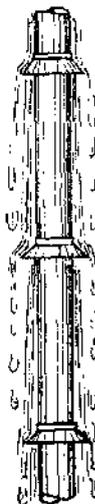


Рис. 1. Установка конденсатоотводящих колпачков на вертикальной трубе [7]

В [4] приводится описание вертикального конденсатора, в котором промежуточные перегородки выполнены с уклоном от центра к периферии и помимо основного назначения, использованы для дренирования трубок.

Для обеспечения эффективного применения описанного конструктивного решения, конденсат, стекающий с колпачков, не должен попадать на нижележащие участки поверхности теплообмена. Выполнение этого требования приводит к увеличению диаметра колпачков и шага между трубками трубного пучка. В результате существенно увеличиваются размеры и стоимость теплообменника в целом.

В работе [5] для интенсификации теплообмена при конденсации предлагается использовать трубы с кольцевыми канавками и диафрагмами внутри (рис. 2). Отвод конденсата осуществляется по канавкам на одну сторону трубы. По мнению авторов, применение труб с канавками и диафрагмами может позволить интенсифицировать теплообмен в 2-3 раза по сравнению с конденсацией на гладкой трубе. К недостаткам

данного технического решения можно отнести сложность изготовления теплопередающих труб указанной геометрии.

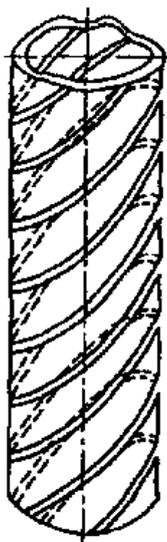


Рис. 2 Труба с наклонными канавками и диафрагмами [5].

В работах [11, 14] для интенсификации теплообмена при конденсации предлагается использовать профильные витые трубы на внешней поверхности которых выполнены винтовые канавки. Увеличение коэффициентов теплоотдачи авторы объясняют тем, что формирование пленки жидкости происходит на коротком участке поверхности трубы. Затем образовавшийся конденсат стекает по спиральным канавкам. На основании результатов исследований, проведенных на профильных трубах с трехзаходной винтовой накаткой [10] сделан вывод о том, что существенная интенсификация теплоотдачи при конденсации пара на поверхностях указанной геометрии возможна в области низких чисел Рейнольдса. Вместе с тем отмечается, что при использовании профильных витых труб на 40-60% возрастает гидравлическое сопротивление движения теплоносителя, движущегося в полости труб, а коэффициент теплопередачи улучшается всего на 15% [1].

В работе [12] для интенсификации теплообмена предложено использование мелковолнистой поверхности конденсации (рис.3).

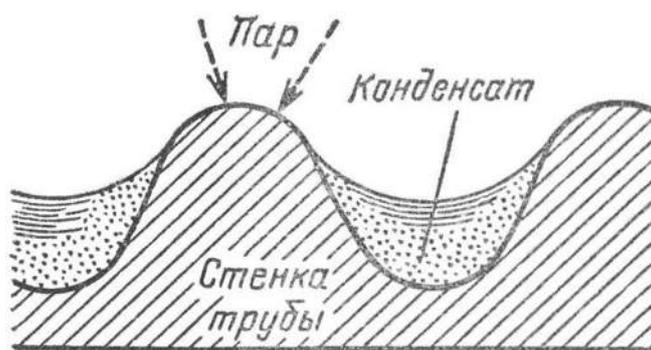


Рис.3. Профиль поверхности конденсации [12]

В исследованиях, посвященных данному направлению интенсификации теплоотдачи при конденсации [3, 6, 12, 15], в целях отвода конденсата с поверхности теплообмена рассматривается применение профилированных волнистых (гребнистых) поверхностей. По результатам проведенных опытов сделан вывод: теплоотдача от профильных труб выше примерно в 5 раз по сравнению с гладкими. Увеличение теплоотдачи объясняется тем, что конденсация происходит на выступах, откуда конденсат под действием сил поверхностного натяжения стекает во впадину. Однако здесь идет речь о локальных значениях коэффициента теплоотдачи на выступах поверхности теплообмена, в то время как значительная площадь поверхности теплообмена покрыта слоем конденсата увеличенной толщины.

В работе [9] приводится исследование конденсации неподвижного водяного пара на трубе с продольным проволочным оребрением. По сведениям авторов, это конструктивное решение позволило интенсифицировать процесс конденсации 3-6 раз.

Как отмечено в работах [8, 13], возможна интенсификация теплоотдачи при конденсации путем намотки проволоки на поверхность вертикальной трубы. По мнению авторов, использование данного конструктивного решения в вертикальных кожухотрубных аммиачных конденсаторах может позволить увеличить коэффициент теплоотдачи в 2-3 раза по сравнению с конденсацией на гладких трубах. Однако в указанных работах отсутствуют сведения, необходимые для определения оптимального шага проволочной намотки и диаметра проволоки, навиваемой на поверхность теплообмена.

Выводы:

1. Использование промежуточного отвода конденсата с поверхности теплообмена может позволить существенно интенсифицировать теплообмен при конденсации.
2. Применяемое с указанной целью конструктивное решение должно обеспечивать простоту изготовления поверхности конденсации и сохранение компактности теплообменного аппарата в целом.
3. Выбор способа промежуточного отвода конденсата оказывает влияние на конструктивные особенности конденсатора и может привести к увеличению гидравлического сопротивления по ходу охлаждающего теплоносителя, а также влиять на размеры корпуса конденсатора.

Список литературы

1. Готовский М.А. Теплопередача и сопротивление каналов с облуненными поверхностями: монография. / М.А. Готовский, С.Л. Деменок, В.В. Медведев и др. – СПб.: Страта, 2016. – 210 с.
2. Бузник, В.М. Интенсификация теплообмена в судовых установках / В.М. Бузник. – Л.: Судостроение, 1969. – 264 с.
3. Исаченко, В.П. Теплообмен при конденсации / В.П. Исаченко – М.: Энергия, 1977. – 240 с
4. Казанский А.М. Конденсационные устройства / А.М.Казанский – М-Л.: Государственное объединенное научно-техническое издательство, 1939. – 316 с.
5. Калинин, Э.К. Эффективные поверхности теплообмена / Э.К. Калинин, Г.А. Дрейцер и др. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 408 с.
6. Мигай В.К. Моделирование теплообменного энергетического оборудования / В.К. Мигай – Л.: Энергоатомиздат. 1987. – 264 с.
7. Михеев, М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева. М.: Энергия, 1973. – 320 с.
8. Риферт В.Г. Интенсификация теплообмена при конденсации хладагентов на вертикальной трубе / В.Г. Риферт, Г.Г. Леонтьев, С.И. Чаплинский и др. // Холодильная техника. 1976. – № 5. – С. 29–32.
9. Риферт В.Г. Анализ теплообмена при конденсации пара на вертикальной поверхности с проволочными интенсификаторами процесса / В.Г. Риферт, Г.Г. Леонтьев // Теплоэнергетика 1976. – № 4. – С. 78–80.
10. Рябчиков, А.Ю. К обобщению результатов исследования теплоотдачи при конденсации водяного пара на вертикальных профильных витых трубах / А.Ю. Рябчиков, А.В. Михайлов // Труды ЦКТИ. 1989. вып. 252 С. 100-110.
11. Слесаренко В.Н. Дистилляционные опреснительные установки / В.Н. Слесаренко. М.: Энергия, 1980. – 248 с.
12. Справочник по теплообменникам: В 2 т. Т. 1/ Пер. с англ., под ред. Б. С. Петухова, В. К. Шикова. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 560 с.
13. Теплообменные аппараты холодильных установок / Г.Н. Данилова, С.Н. Богданов, О.П. Иванов и др.; Под общ. ред. Г.Н. Даниловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 303 с.
14. Теплопередача в двухфазном потоке / под ред. Д. Баттерворса и Г. Хьюита: Пер. с англ. – М.: Энергия, 1980. – 328 с.
15. Фраас, А. Расчет и конструирование теплообменников / А. Фраас, М. Оцисик. Перев. с англ. – М.: Атомиздат, 1971 – 358 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Ситнев Д.А.

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева,
г. Рыбинск

Современную жизнь человека нельзя представить без использования электрической и тепловой энергии. Быстрый технический рост постоянно увеличивает спрос на них. Электрическая и тепловая энергия помогает обеспечить комфортную жизнь населению. Поэтому использование надежных и независимых источников энергии становится всё более актуальной.

Большое количество потребителей тепловой и электрической энергии, а так же различных требований к виду и качеству энергообеспечения, заставляет по-новому взглянуть на роль автономных энергетических агрегатов малой мощности (от десятков киловатт до нескольких мегаватт) в общей структуре энергетики.

В настоящее время увеличивается роль децентрализованного производства энергии, его приближение к местам проживания либо производства топлива. При этом снижаются потери в сетях, растёт заинтересованность потребителей, уменьшается их зависимость от монополистов – энергоснабжающих организаций. И, самое главное, снижаются платежи за энергоснабжение.

Энергетические установки малой мощности используются в автономных источниках обеспечения энергоресурсами небольших жилых объектов, в промышленных объектах и объектах связи, где требуется надежный и независимый источник энергообеспечения, в объектах спортивного типа, водных объектах, стадионах, медицинских учреждений, где одновременно необходимы тепловая и электрическая энергия.

К достоинствам малогабаритных газотурбинных установок можно отнести возможность работы в течение длительного времени при низких нагрузках, низкий уровень загрязняющих выбросов, низкий уровень вибраций и шума, невысокая стоимость эксплуатационных расходов, длительный ресурс до капитального ремонта, возможности работы на различных видах топлива, высокая надежность[1].

Эффективность использования малогабаритных газотурбинных установок определяется:

- Низкой себестоимостью производства электроэнергии и тепла при использовании совершенного оборудования.
- Высокой надежностью энергоснабжения.
- Существенным сокращением сроков их сооружения.
- Независимостью режима работы от загруженности энергосистемы.
- Уменьшением отчуждения территории под крупное энергетическое строительство.
- Повышением экологичности производства электроэнергии и тепла.
- Снижением затрат на охрану окружающей среды.
- Применением перспективных современных технологий и технических решений при создании новой техники.[2]

Выбор тепловой схемы установки зависит от ее назначения. В случае использования энергетической установки малой мощности как аварийного источника электроэнергии целесообразно использовать простую тепловую схему. Она имеет простую конструкцию и обладает высокой надежностью (нет рекуперативного воздухоподогревателя).

Тепловая схема простого типа в общем цикле состоит из компрессора, камеры сгорания (КС), газовой турбины, генератора. На Рисунке 1 показана тепловая схема одновальной энергетической установки малой мощности простого типа.

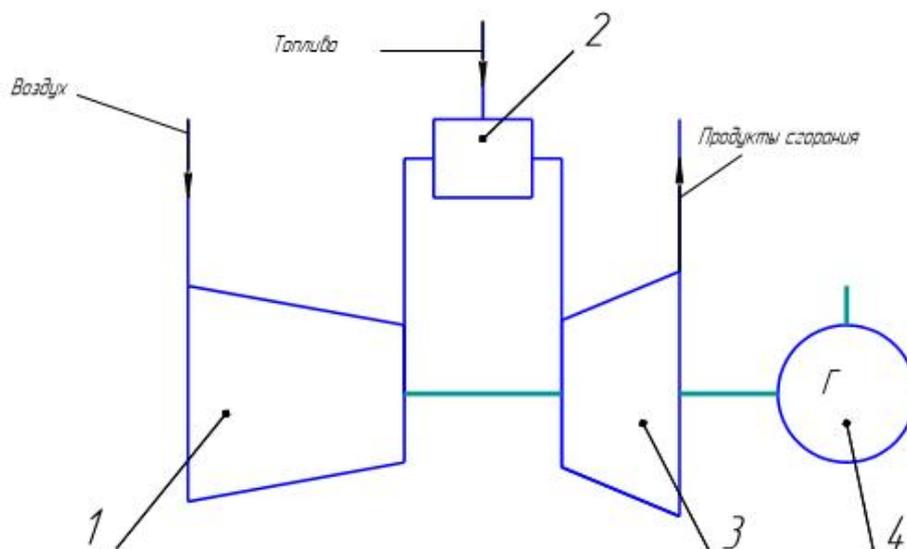


Рисунок 1. Тепловая схема однофазной энергетической установки малой мощности простого типа в общем цикле: 1 - компрессор; 2 - камера сгорания; 3 - газовая турбина; 4 - генератор.

Существенное преимущество такой схемы это низкое рабочее давление, большое разнообразие видов применяемых топлив, простота конструкции.

Тепловая схемы энергетической установки малой мощности с регенератором состоит из компрессора, камеры сгорания (КС), газовой турбины, генератора и рекуперативного воздухоподогревателя. На Рисунке 2 показана тепловая схема однофазной энергетической установки малой мощности с регенератором.

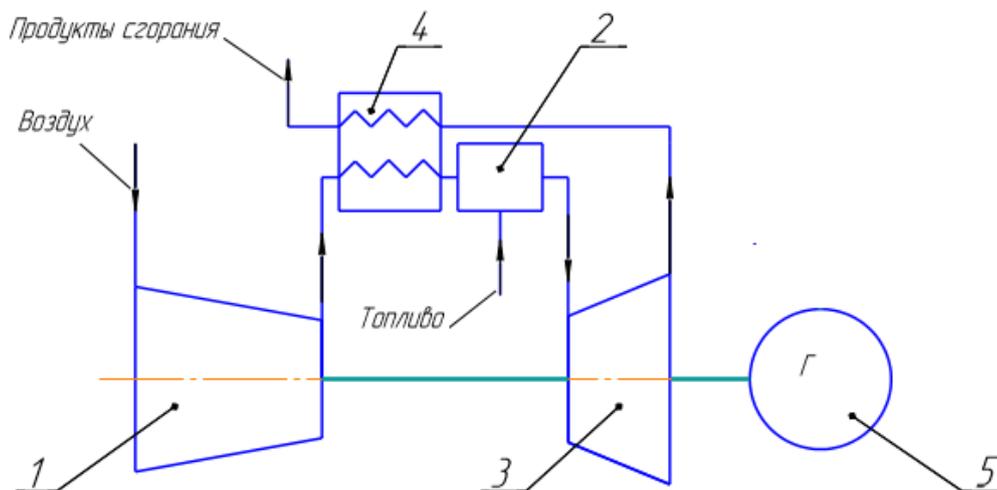


Рисунок 2. Тепловая схема однофазной энергетической установки малой мощности с регенератором.

1 – компрессор; 2 – камера сгорания (КС); 3 – турбина компрессора (ТК); 4 – рекуперативный воздухоподогреватель (РВ); 5 – генератор.

Использование данной схемы регенерационного термодинамического цикла обеспечивает электрический КПД на уровне 29 %.

Энергетические установки малой мощности уже сегодня могут рассматриваться как вполне убедительная альтернатива на рынке оборудования для децентрализованного производства электрической и тепловой энергии.

Список литературы

1. Беседин С.Н. Разработка и создание автономных энергетических установок малой мощности на базе газотурбинного цикла простой схемы с сильно развитой системой регенерации цикла / С.Н. Беседин, Н.А. Забелин, С.Ю. Оленников, В.Г. Полищук, В.А. Рассохин, Г.Л. Раков, Г.А. Фокин // Инновационная политика и изобретатели (Россия – начало XXI века). 28 апреля 2009. - С.58-61.
2. Барсков В.В. К вопросу оценки эффективности внедрения автономных энергетических установок малой мощности на базе микротурбин // Барсков В.В., Забелин Б.Ф. // Наука и образование в жизни современного общества: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 апреля 2015г. В14 томах. Том 6. Тамбов ООО «Консалтинговая компания Юком» 2015. С.164

СЕКЦИЯ №6.

ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

ВЛИЯНИЯ АЗОТИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ $Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe_{10}Si_2$ и $TiFe_{10}Si_2$

Минкова И.О.^{1,2}, Менушенков В.П.¹

¹Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Москва,

²"Научно-производственное предприятие ВакЭТО", Москва, п. Мосрентген

Аннотация

В работе получены сплавы $Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe_{10}Si_2$ и $TiFe_{10}Si_2$, приготовленные путем введения азота в состав шихты в виде порошка нитрида кремния Si_3N_4 , и исследованы их магнитные характеристики. Образцы, приготовленные методом спиннингования, а также образцы, полученные методом объемного азотирования (Si_3N_4) и последующего спиннингования, характеризуются более высокими значениями удельной остаточной намагниченности, по сравнению с выплавленными образцами.

ВВЕДЕНИЕ

Трехкомпонентные соединения RT_{12} (R – RЗМ, T – 3d переходной металл) на основе тетрагональной структуры $ThMn_{12}$ активно изучаются в течение последних лет [1-5]. Эти соединения обладают достаточно высокими значениями температуры Кюри и намагниченности насыщения и представляют интерес как новые материалы для постоянных магнитов [2,5]. Если в качестве переходного металла T выбрано железо, то структура RT_{12} оказывается нестабильной. Однако в сплавах $R(Fe, M)_{12}$ (M – элементы, не обладающие ферромагнитными свойствами: Ti, V, Nb, Mo, Si) структура RT_{12} становится устойчивой. При этом возможны различные сочетания Fe (в общем случае T) и M элементов [2]. По данным [2-5] введение азота приводит к повышению температуры Кюри и намагниченности насыщения некоторых сплавов на основе $R(Fe, M)_{12}$, что делает их перспективными в качестве магнитотвердых материалов. Однако влияние азотирования на свойства сплавов с различным сочетанием R и T исследовано недостаточно полно.

При получении магнитотвердых материалов на основе интерметаллических соединений традиционная схема азотирования, базирующаяся на взаимодействии газовой среды с поверхностью твердого тела, была реализована, например, в работах [2-4]. Серьезным недостатком такой схемы является локализация зоны с повышенным содержанием азота в приповерхностном слое, вследствие чего для объемного азотирования необходимо снижение толщины объектов азотирования до размеров этой зоны

(менее 1 мм). Альтернативным методом азотирования служит предложенный нами [6,9] метод объемного азотирования сплавов путем добавления нитридов BN, AlN или Si₃N₄ в исходные шихтовые материалы.

В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование влияния азотирования путем добавления нитрида Si₃N₄ на структуру и магнитные свойства сплавов Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe₁₀Si₂ и TiFe₁₀Si₂.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе использованы следующие материалы: порошок ПЖР 3.200.28 по ГОСТ 9849-86 "Порошок железный. Технические условия"; порошок циркония по ТУ 48-4-234-84; порошок титана ПТК-1; кремний технический КР00; нитрид кремния с размером порошка 0,4-0,6 мкм чистотой 99,5%; аргон по ГОСТ 10157-79 (99,993 %) и азот по ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73) (99,996 %).

Для изготовления образцов использовали вакуумную дуговую печь (4 переплава), вакуумную печь сопротивления, а также установку для быстрой закалки расплава (БЗС) при линейной скорости поверхности закалочного барабана = 35 м/с. Смешивание исходных порошков проводили в турбулентном смесителе С2.0 с частотой 40 об/мин в течение 1 часа. Прессзаготовки (брикеты) из смесей порошков получали на лабораторном гидравлическом прессе "400 kN" при давлении 40 МПа. Перед проведением дуговой плавки спрессованные шихтовые материалы спекали в атмосфере аргона или азота при температуре 1250 °С в течение 4 час. Измерение массы образцов проводили с помощью весов лабораторных электронных АЖ-СЕ6200СЕ. Рентгеновские спектры снимали на дифрактометре ДРОН-4 в Co-K_α излучении; качественный и количественный фазовые анализы проводили с применением полнопрофильного анализа методом Ритвельда [10]. Магнитные характеристики измеряли на вибромагнетометре VSM 250 в намагничивающем поле 20 кЭ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При изготовлении сплавов RFe₁₀Si₂ наряду с магнитотвердой фазой со структурой ThMn₁₂ образуется заметное количество магнитомягкой фазы с ОЦК-решеткой [2,5]. Поэтому при азотировании таких сплавов возможно образование нитридов на основе железа. Однако, наши предварительные исследования показали, что нагрев порошка железа ПЖР в атмосфере азота до 1600 °С и выдержка расплава при этой температуре в течение 9 час не приводят к образованию нитридов железа.

В качестве объекта исследований в работе были выбраны сплавы Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe₁₀Si₂ и TiFe₁₀Si₂. На рисунке 1 приведены фрагменты дифрактограмм, полученные после дуговой выплавки сплава Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe₁₀Si₂ в атмосфере аргона или азота. Из сравнения приведенных спектров видно, что, в отличие от плавки в аргоне, при плавке в азоте происходит образование немагнитного нитрида циркония ZrN при одновременном снижении количества фазы 1:12 на 10-12%. Можно предположить, что появление ZrN в выплавленном сплаве обусловлено взаимодействием циркония с азотом на стадии нагрева материала и в процессе дуговой плавки.

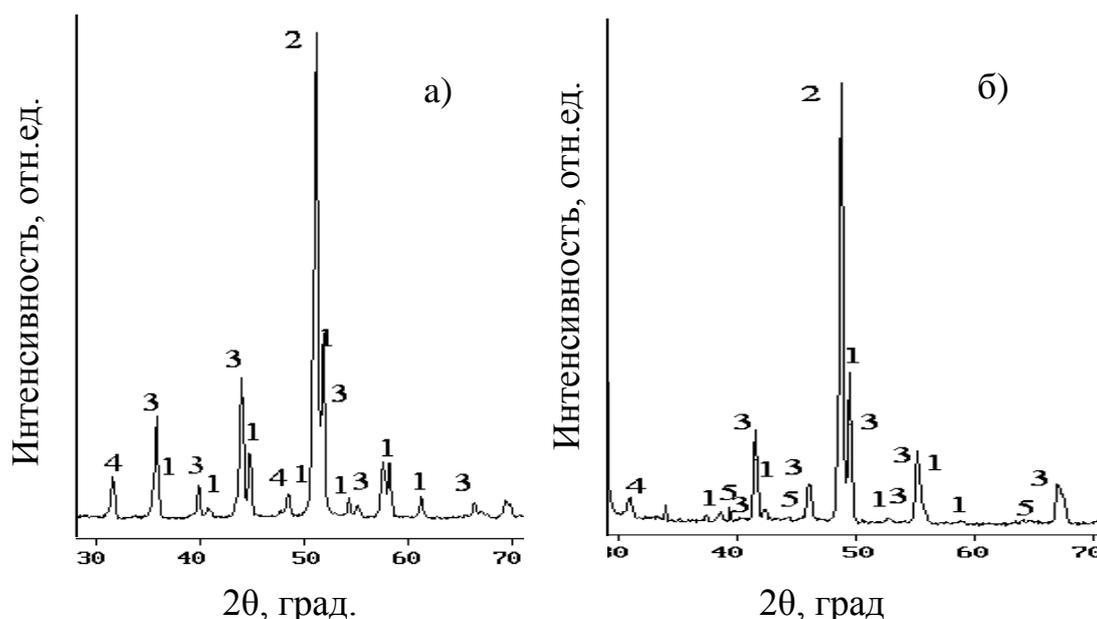


Рисунок 1 – Дифрактограммы, полученные на образцах сплава Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe₁₀Si₂ после дуговой плавки в атмосфере аргона (а) и азота (б):

1 – фаза типа 1:12; 2 – α-Fe; 3 – Fe₂₃Zr₆; 4 – Fe₁₆Si₇Zr₆; 5 – ZrN

Для решения проблемы объемного азотирования сплавов $RFe_{10}Si_2$ была предложена методика введения азота путем добавления в состав шихты порошка нитрида кремния, взятого в количестве, необходимом для формирования фаз $Ce_{0,6}Zr_{0,4}Fe_{10}Si_2$ и $TiFe_{10}Si_2$. Было предположено, что разложение порошка Si_3N_4 в процессе нагрева прессзаготовки обеспечит, во-первых, легирование сплава кремнием, и, во-вторых, приведет к образованию атомарного азота, часть которого будет удалена в виде молекулярного азота, а оставшаяся часть пойдет на образование нитридов в результате взаимодействия атомарного азота со сплавом.

На рисунке 2 приведена дифрактограмма сплава $TiFe_{10}Si_2$, приготовленного методом аргонно-дуговой плавки, в состав которого кремний был введен в виде порошка Si_3N_4 . Наложенная на экспериментальный спектр штрих-диаграмма фазы Fe_8N и проведенные расчеты фазового состава указывают на то, что объемная доля этой фазы структуре сплава составляет около 10 %.

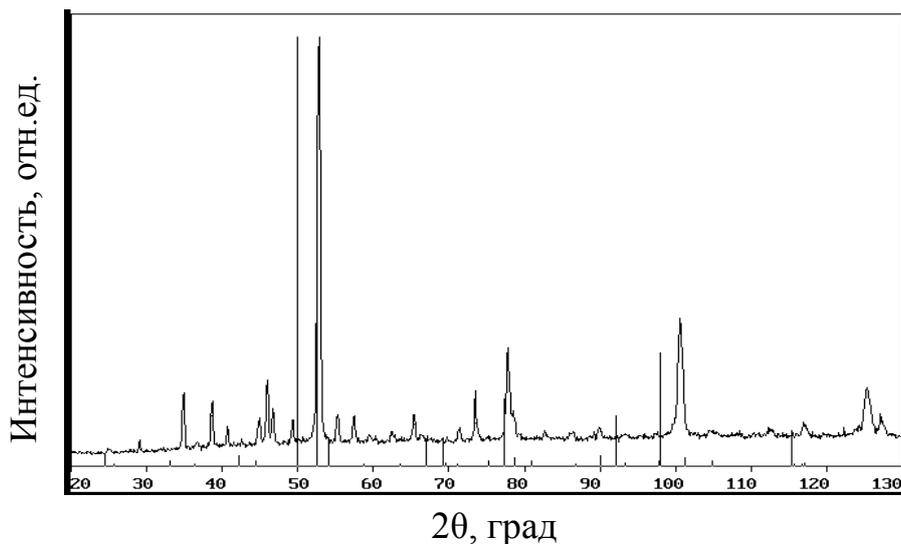


Рисунок 2 – Дифрактограмма сплава $TiFe_{10}Si_2$, полученного методом дуговой плавки смеси порошков титана, железа и Si_3N_4

В соответствии с молекулярно-кинетической теорией газов [7] масса испарившегося вещества и давление насыщенных паров p связаны соотношением

$$\mu = A + \lg p - 0,5 \lg(M \cdot T) \quad (1),$$

где μ – количество молекул испарившегося вещества с единицы площади за единицу времени при температуре T (К),

A – константа, зависящая от выбора единиц измерения,

M – молярная (атомная) масса испаряющегося вещества.

При сохранении идентичности условий испарения из (1) следует для отношения масс:

$$m_1 / m_2 = P_1 \cdot T_2^{0,5} / P_2 \cdot T_1^{0,5} \quad (2),$$

где m_1 и m_2 – массы испарившегося материала при температурах T_1 и T_2 ;

P_1 и P_2 – давление паров материала при температурах T_1 и T_2 .

На рисунке 3 приведены экспериментальные данные изменения массы образца Si_3N_4 при нагреве в сравнении с термодинамическими расчетами величины давления азота при диссоциации нитрида кремния [8].

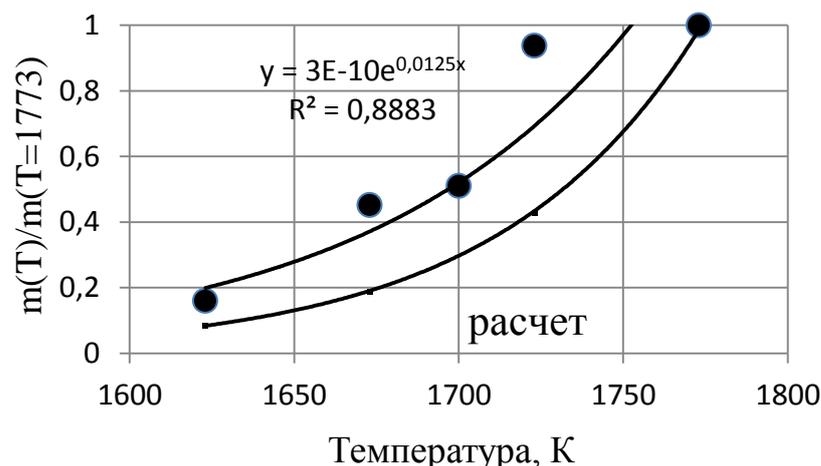


Рисунок 3 – Относительное изменение массы образцов Si_3N_4 после нагрева в аргоне до разных температур (масса при температуре T , деленная на массу при температуре $T=1773$ К) в сравнении с расчетными данными [8]

Заметная разница экспериментальных и расчетных данных связана с тем, что при расчете в качестве испаряющегося продукта диссоциации нитрида кремния рассматривался только молекулярный азот, а также, по-видимому, с тем, что расчет давления газа проводился с использованием константы равновесия в модели обратимых химических реакций.

Значения удельной намагниченности насыщения и коэрцитивной силы сплавов приведены в таблице 1. Видно, что образцы, после спиннингования (БЗС), а также образцы, полученные методом объемного азотирования (Si_3N_4) и последующего спиннингования, характеризуются более высокими значениями σ_s , по сравнению с выплавленными образцами. Отметим, что коэрцитивная сила выплавленных образцов сплава $\text{TiFe}_{10}(\text{Si}_3\text{N}_4)$ после БЗС увеличилась ~ 4 раза.

Таблица 1. Удельная намагниченность насыщения $\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}\text{Si}_2$ и $\text{TiFe}_{10}\text{Si}_2$

Исходный состав	Термическая операция	Удельная намагниченность насыщения σ_s , emu/g	Коэрцитивная сила, H_{ci} , Э
$\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}\text{Si}_2$	Плавка в аргоне	100	79
$\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}\text{Si}_2$	Плавка в аргоне + БЗС	131	44
$\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}(\text{Si}_3\text{N}_4)$	Плавка в аргоне	158	40
$\text{TiFe}_{10}\text{Si}_2$	Плавка в аргоне	142	86
$\text{TiFe}_{10}(\text{Si}_3\text{N}_4)$	Плавка в аргоне	142	40
$\text{TiFe}_{10}(\text{Si}_3\text{N}_4)$	Плавка в аргоне + БЗС	146	156

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен способ введения азота в сплавы на основе соединения $\text{RFe}_{10}\text{Si}_2$, основанный на добавлении в состав шихты порошка нитрида кремния Si_3N_4 , взятого в количестве, необходимом для формирования фаз требуемого состава. Проведено сравнение магнитных свойств сплавов $\text{Ce}_{0,6}\text{Zr}_{0,4}\text{Fe}_{10}\text{Si}_2$ и $\text{TiFe}_{10}\text{Si}_2$, полученных традиционным способом и путем введения нитрида Si_3N_4 . Образцы, приготовленные методом спиннингования, а также образцы, полученные методом объемного азотирования (Si_3N_4) и последующего спиннингования, характеризуются более высокими значениями σ_s , по сравнению с образцами, приготовленными традиционным способом.

Список литературы

1. Buschow K.H.J. Permanent magnet materials based on tetragonal rare earth compounds of the $\text{RFe}_{12-x}\text{M}_x$ // J. of Magnetism and Magnetic Materials, 1991, V.100, P. 79 – 89.
2. Gabay A.M., Hadjipanayis G.C. Development of ThMn_{12} -type compounds for permanent magnets//Rare-Earth and future permanent magnets and their application (REMP 2016). Darmshtad, 2016, 28.08 – 01.09.2016 (04-1530) P. 84 – 91.

3. X.D. Zhang, B.P. Cheng, Y.C. Yang, High coercivity in mechanically milled ThMn₁₂-type Nd Fe Mo nitrides, Appl. Phys. Lett. 2000, V.77, P. 4022-4024.
4. Y.C. Yang, X.D. Zhang, S.L. Ge, Q. Pan, L.S. Kong, H. Li, J.L. Yang, B.S. Zhang, Y.F. Ding, C.T. Ye, Magnetic and crystallographic properties of novel Fe-rich rare-earth nitrides of the type RTiFe₁₁N_{1-δ}, J. Appl. Phys. 1991, V.70, P. 6001-6005.
5. Zhou C., Pinkerton F.E., Herbst J.F. High Curie temperature of Ce-Fe-Si compounds with ThMn₁₂ structure// Scripta Mater., 2015, V.95, P. 66–69.
6. Влияние объемного азотирования на магнитные свойства железа и магнитотвердого сплава Ce_xZr_{1-x}Fe₁₀Si₂ / И.О. Минкова, В.П. Менушенков, Е.С. Савченко, М.В. Железный //XXI МКПМ 2017, Суздаль, 2017. с., С.86-87.
7. Дэшман С. Научные основы вакуумной техники. – М.: Мир, 1964. - 713 с.
8. Куликов И.С. Термодинамика карбидов и нитридов. – Челябинск: Metallurgy, Челябинское отделение, 1988. – 320 с.
9. Минкова И.О., Менушенков В.П., Железный М.В. Объемное азотирование – метод повышения магнитных и прочностных характеристик железа// Третий междисциплинарный молодежный научный форум с международным участием «Новые материалы» Москва 21-24 ноября 2017/ Сборник материалов. – М: ООО «Буки Веди», 2017 г., 903 с. С. 410-413.
10. Шелехов Е.В., Свиридова Т.А. Программы для рентгеновского анализа поликристаллов // МиТОМ, – 2000, № 8, С. 16-19.

СЕКЦИЯ №8.

ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Власова Н.В., Мункуева Т.В.

ФГБОУ ВО ИрГУПС, г. Иркутск

На сегодняшний день насыпные и навалочные грузы применяются во многих областях промышленной деятельности (строительство, сельское хозяйство и т.д.), поэтому данный тип услуг всегда имеет высокий спрос. Вместе с этим возрастают требования сохранности груза, безопасности, удобство перевозки груза для потребителя. При перевозке железнодорожным транспортом возникает проблема недостатка специализированного подвижного состава и транспортного оборудования, которые используются для этих перевозок. Все это стимулирует транспортным организациям разрабатывать и внедрять новые, эффективные технологии погрузки, перевозки и перевалки сыпучих грузов. Одними из самых распространённых сухих грузов, перевозимых железнодорожным транспортом, являются минеральные удобрения.[2]

Оценка качества минеральных удобрений, предъявляемое к перевозке, определяются основными свойствами, такими как – масса, влажность, гигроскопичность, слеживаемость, пыление, абразивность. Одним из самых негативных свойств является пыление. В данном случае необходима защита трущихся частей подвижного состава, использование респираторов для защиты органов дыхания обслуживающего персонала и принятие мер к предотвращению качественных и количественных потерь удобрений.

Технологией, позволяющая оптимизировать логистические затраты при перевозке, перевалки и временного хранения сыпучих грузов, является организация транспортировки грузов в мягких контейнерах (биг-бегах, МК), погруженных в полувагон.[1]

Мягкие контейнеры представляют собой большие прочные мешки с грузоподъемными стропами различной конструкции. МК – это наиболее экономичный вид упаковки для транспортировки и хранения сыпучих грузов.

Исходя из имеющейся информации относительно технологий использования мягких контейнеров, можно выделить следующие преимущества этих технологий перед традиционными:

- отсутствие потребности в дефицитном специализированном подвижном составе;
- надежность в плане сохранности
- термический контроль перевозимого груза;
- сохранение качества и чистоты перевозимых грузов;
- защита подвижного состава и окружающей среды от отрицательного влияния перевозимых грузов;
- отсутствие необходимости очистки грузового помещения подвижного состава после перевозки сыпучего груза; [3]

На основании данных преимуществ, была разработана схема перевозки мягких контейнеров в полувагоне:

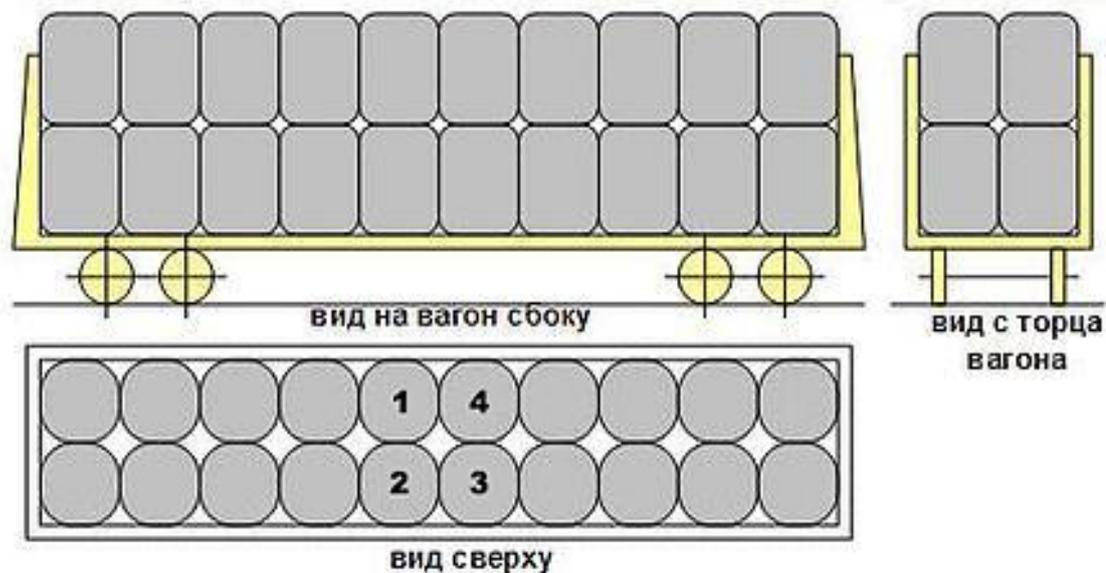


Рисунок 1- Размещение МК в два ряда по ширине полувагона

Сравним перевозку цемента в биг-бегах (грузоподъемность равна 1000 кг.), размещая их полувагоне, и в крытом вагоне для минеральных удобрений навалом. Произведем расчёт перевозки груза от Тольятти до Иркутска расстоянием в 4356 км.

В таблице 1 указаны данные расчёта стоимости перевозки за 1 подвижную единицу с учётом крепления, упаковки и погрузки-выгрузки перевозимого груза.

Таблица 1 – Данные расчёта стоимости перевозки за 1 подвижную единицу с учётом крепления, упаковки и погрузки-выгрузки перевозимого груза

Тип вагона	Грузоподъемность	Внутренний объем	Цены на ЖД перевозки Новосибирск-Улан-Удэ (расстояние 2312 км)	Стоимость тары	Итого
Полувагон 12-132 биг-бег	70 тонн	93 м ³	200853 руб. руб.	392 000 руб.	592853 руб.
	1 тонна	0,7 м ³			
Хоппер - для минер.удобрений 19-923	65 тонн	93 м ³	262295 руб.	—	262295 руб.

Сопоставление цен на перевозку минеральных удобрений в разных типах вагона наглядно представлено на диаграмме.



Рисунок 2 – Стоимость перевозки минеральных удобрений в полувагонах и в вагонах-хопперах

По результатам исследования экономической эффективности перевозок цемента в биг-бегах, перевозимых в полувагоне, и в хоппере для минеральных удобрений, можно сделать следующий вывод. Перевозка минеральных удобрений в специализированных вагонах более целесообразна, и, как показал экономический расчет, данная перевозка более эффективна. Удобна и доступна, чем перевозка минеральных удобрений в биг-бегах.

Список литературы

1. Третьяков Г.М. Совершенствование грузовой работы с массовыми сыпучими грузами на железнодорожном транспорте / Г. М. Третьяков, В. В. Денисов, И. И. Кононов // Вестник транспорта Поволжья : научно-техн. журн. – 2015 г.
2. Государственное регулирование железнодорожного транспорта в период реформирования./ В.В. Буровцев, И.В. Мицук, И.Ю. Сольская.— М. : УМЦ ЖДТ, 2012. — 288 с.
3. <http://irkutsk.raise.ru>
4. Зобов Г.М. Рынок ремонта специализированного подвижного состава в новых условиях / Г. М. Зобов // Экономика железных дорог : Журнал для руководителей и финансово-экономических работников. – 2016г.

УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ТАРИФА НА ЭКСПОРТ

Власова Н.В., Широколобова П.А.

ФГБОУ ВО ИрГУПС, г. Иркутск

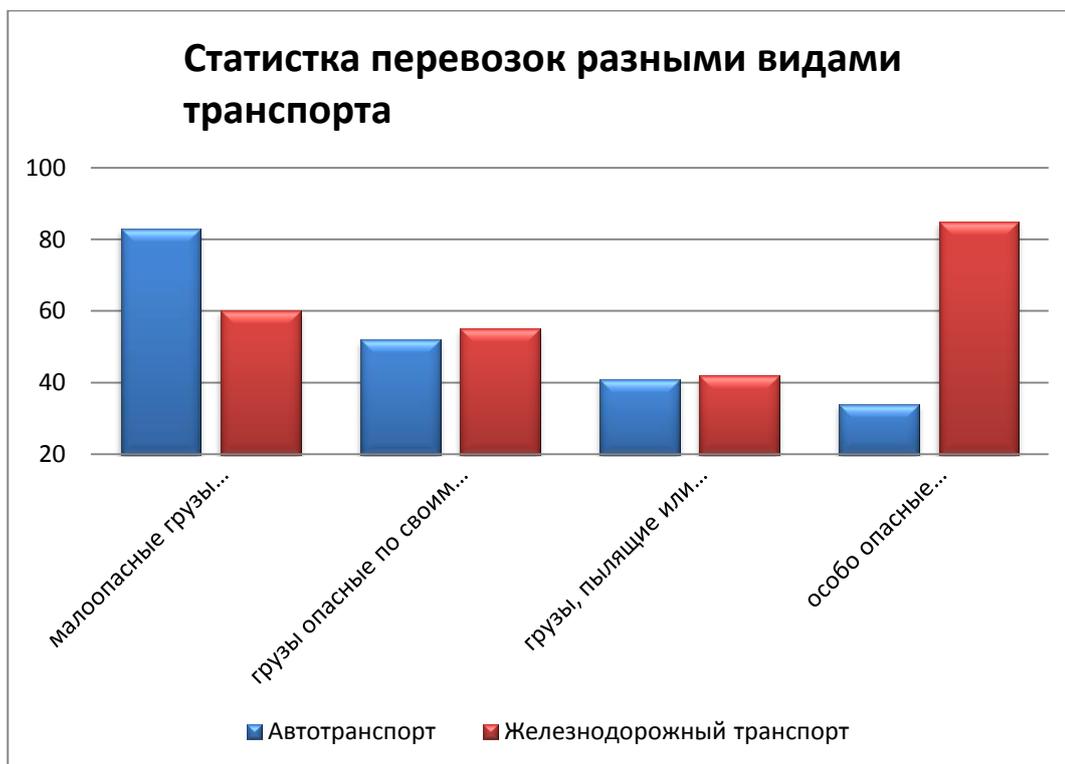
Железнодорожный транспорт России занимает ведущее место в транспортной системе страны, выполняя около 85 % грузооборота.

Транспортировка грузов по железным дорогам экономически выгодна на больших расстояниях. Это можно объяснить тем, что существует более высокая доля расходов, не зависящих от дальности перевозок и удорожающих их себестоимость на коротких расстояниях.

Железнодорожные перевозки составляют основную конкуренцию автоперевозкам. Если нужно перевезти какой-либо груз, в основном встает выбор именно между этими двумя видами наземного транспорта. Каждый вид перевозок имеет свои достоинства и свои недостатки. Главным преимуществом железнодорожных перевозок является возможность транспортировки крупногабаритных объектов, которые сложно или невозможно переправить при помощи автотранспорта, а так же перевозить в большом объеме массовые грузы такие как (лес, уголь, руда, кокс) и другие.[2]

Несмотря на все достоинства железнодорожного транспорта, автомобильный транспорт все чаще принимает участие в доставке на дальние расстояния мелких партий высокодоходных и скоропортящихся грузов, и конкурентное давление со стороны автомобильного транспорта на железнодорожный усиливается. А главная задача ОАО «РЖД» - сохранение конкурентоспособности, первенство в сфере транспортировки грузов, создание условий для увеличения грузовой базы.[3]

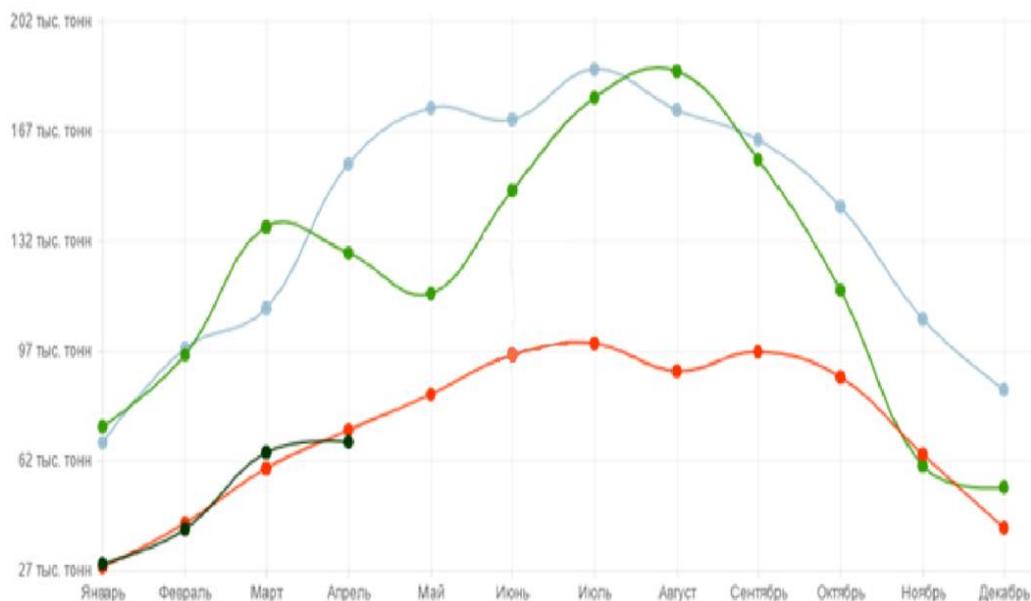
В грузовых перевозках доля железнодорожного транспорта в последние годы росла, но часть грузов – в основном продукты питания, товары народного потребления, черные металлы и цемент – за последние годы перешли с железнодорожного на автомобильный транспорт. Полагаясь на статистику видно, что объемы их перевозок по железной дороге снижались быстрее, чем потребление или производство.



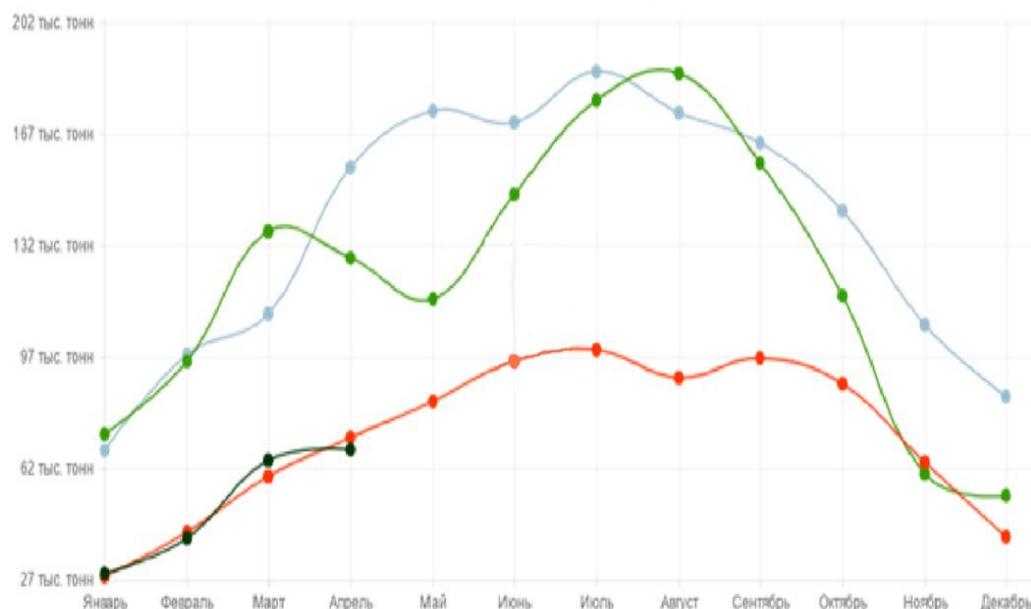
ОАО «РЖД» имеет право применять к тарифу на перевозку разных видов грузов повышающий или понижающий коэффициент. Максимально понизить тариф монополия может на 14,8%, а максимально повысить – на 15,4%. Этим правом и воспользовалось ОАО «РЖД»: в августе 2015 года повысился тариф на экспорт нефтяных и нефтеперерабатывающих грузов, а с 2016– на экспорт вообще всех грузов. Правда, была сокращена надбавка для угольных грузов до 1,3%. Благодаря этому доходы ОАО «РЖД» увеличились.[1]

Но вот количество грузов на железной дороге, особенно погружаемые навалом, сократилось. Сильнее всего снизилась перевозка пылящихся грузов таких как цемент. Рассмотрим на примере перевозку угля с учетом снижения тарифа и перевозку цемента за 2015-2017 г.

Динамика изменения объема перевозки угля



Динамика изменения объема перевозки цемента



Периоды:

- - 2015 год;
- - 2016 год;
- - 2017 год.

Таким образом, перевозка угля с учетом понижения тарифа возросла на 4,6 % (до 165,2 млн.т) ,а перевозка цемента снизилась на 33%(до 0,8 млн.т). Поэтому, чтобы показатели объема перевозки цемента увеличились, нужно понизить тариф на данный груз примерно на 1-2 %.[4]

Экспортные грузоперевозки, самая доходная статья РЖД. За первое полугодие 2017 года объем экспортных перевозок составил 212,6 млн т, а сумма платежей составила 197,2 млрд руб.

Список источников

1.Газета.ru <https://www.gazeta.ru/business/2016/10/24/10269245. shtml>

2. Конкуренция автомобильного и железнодорожного транспорта.
<http://www.logistics.ru/transportation/news/konkurenciya-avtomobilnogo-i-zheleznodorozhnogo-transporta-perelomnyy-moment>
3. Логистика на транспорте - Д.Г. Шишкин, Л.Н. Шишкина - 2006 г
4. Экспортные поставки угля Ведомости.
<https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/10/11/660505-rzhd-nadbavki>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ МАНЕВРОВОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СТАНЦИИ ИРКУТСК-СОРТИРОВОЧНЫЙ

Симученко А. А., Власова Н.В.

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Сортировочная станция – отдельный пункт на железнодорожных линиях, предназначенный для переработки вагонов и формирования составов по назначениям, установленным суточным графиком и планом формирования поездов, и имеющий для выполнения этих работ специальные пути и маневровые средства, а так же для организации вагонопотоков на сети железных дорог. Выполнение плана перевозок напрямую зависит от успешной работы станции и важнейшие показатели работы дорог. [4]

Сортировочные станции имеют непосредственное влияние и на экономику страны. Для улучшения качественных показателей в работе станции необходимо:

- разработка и постепенное внедрение новейших технологий в ремонте и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта;
- необходима замена эксплуатируемого парка локомотивов, выработавших свой срок службы на новые более экономически эффективные модели;
- автоматизация работы сортировочной станции;
- применение программ самостоятельно считывающих все сведения о вагоне и перевозимом в нем грузе, тем самым свести к минимуму ручной ввод информации и т.п.;
- переход на автоматизированное рабочее место. [5]

Предлагаю рассмотреть один из пунктов на примере станции «Лужская-сортировочная», где применена система маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС), которая позволяет в режиме реального времени определить скорость и местоположение на путевом развитии (номер пути и пикет) технологических объектов вне зависимости времени суток и погодных условий. [1]

«Лужская-Сортировочная» является крупной грузо-формировочной станцией, на ней обслуживается порт Усть-Луга – морской порт на Балтийском море.

«Усть-Лужский» железнодорожный узел, состоит из станций:

- «Лужская-Южная»;
- «Лужская-Северная»;
- «Лужская-Сортировочная»;
- «Лужская-Нефтяная»:[6]

Дополнительно вводятся спутниковые навигационные системы, «GPS/ГЛОНАСС», для повышения безопасности, для координирования действий локомотива и для контроля местоположения.

Устройства спутниковой навигации в составе постовых и бортовых устройств МАЛС обеспечивают автоматическое позиционирование каждого маневрового локомотива не только на границе станции и маршруте, но и в районах, не оборудованных системами централизованного управления стрелками и сигналами, а также мониторинг перестановок вагонов и заполнения путей в парках приема и отправления. Основной функцией системы Маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС) является контроль показаний светофоров и своевременная остановка перед запрещающим сигналом.

В структуру МАЛС входит:

- станционное устройство (СУ) связанное с системой ЭЦ на станции и автоматизированное рабочее место (АРМ) управляемое дистанционно дежурным по станции, горке и прочие;
- бортовая аппаратура сигнализации, установленная на локомотиве;

- радиоканал для передачи данных (РПД);
- комплект спутниковой навигации;
- средства контроля и диагностирования системы

Система МАЛС передает на локомотив такие команды, как:

- самостоятельное-автоматизированное торможение и остановку перед запрещающим сигналом светофора;
- заблаговременное уменьшение скорости движения вблизи предупреждающих показаний и участками пути, на которых производятся станционные работы;
- автоматический контроль скорости движения по станции, согласно ПТЭ;
- возможность экстренной остановки локомотива с бортовой аппаратурой сигнализации, с приказа дежурного по станции;
- разрешение/запрет выезда локомотива на перегон.

Данная система обеспечивает:

- мониторинг параметров и местоположение локомотива;
- маневровое движение по маршруту, не изолированного от поездного движения;
- контроль работы станционных и локомотивных устройств, радиосвязи;
- автоматизированное формирование статистической справки по показателям работы локомотивов (без ручного ввода).

Дежурные по станции посредством АРМ МАЛС контролируют скорость движения и перемещения маневрового локомотива, производится мониторинг экстренных остановок и команд, подаваемых машинистом с использованием бортовой аппаратуры МАЛС.[7]

Система МАЛС кроме вышеперечисленного обладает возможностью:

- сбор статических данных, о работе маневрового локомотива с БА МАЛС;
- предусмотрен анализ технологических ситуаций, рассматриваемых в масштабе реального времени совместной работы устройств ЭЦ, РПД, БА МАЛС, машинистов, а также дежурных по станции;
- просмотр в реальном времени электронной скоростемерной ленты.

Данная система позволяет значительно разгрузить работников организации движения поездов. Возрастает автоматизация процесса, а также безопасность движения поездов маневрового порядка. [2]

На железнодорожных станциях, оборудованных маневровой автоматической локомотивной сигнализацией (МАЛС), допускается перед приемом и отправлением поездов не прекращать маневровую работу на железнодорожных путях, с которых невозможно исключить выход железнодорожного подвижного состава на маршрут следования поезда, путем установки стрелок в охранное положение. При этом локомотив, производящий маневровую работу, должен иметь исправную бортовую аппаратуру маневровой автоматической локомотивной сигнализации. Перечень таких железнодорожных станций устанавливается владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей необщего пользования. (п. 1 Приложения №9 к Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте)[3]

Экономический эффект от анализа статистики, предоставляемой системой МАЛС, может быть выражен в оптимизации парка маневровых локомотивов, эксплуатируемых на станции. Сведения о длительности горочных операций (на станциях, оборудованных сортировочной горкой) могут использоваться для пересмотра технологии работы в целях сокращения простоев.[7]

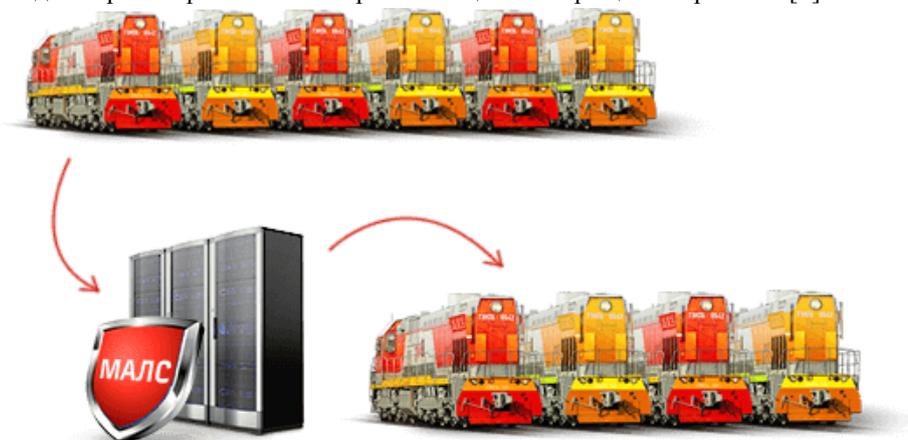


Рисунок 1 - Процент использования маневровых локомотивов

Внедряя данную систему на станцию «Иркутск-Сортировочный» мы обеспечиваем:

- безопасность движения;
- сокращение рисков вреда станционных перегонов;
- сокращение рисков влияния человеческого фактора на управление маневровым локомотивом;
- благодаря спутниковым технологиям управления появляется возможность автоматизированного планирования работ.
- уменьшение времени простоя транзитных поездов с переработкой;
- увеличение перерабатывающей способности сортировочной станции.

Согласно технико-экономическому обоснованию, экономический эффект от внедрения единичного комплекта МАЛС (одна станция и один локомотив) составляет 531 500 рублей. Срок окупаемости системы 2,1 года. Экономическая эффективность также достигается за счет совмещения маневровых и поездных операций в одном районе станции при повышении уровня безопасности движения.[8]

Список литературы

1. Журнал «Гудок» Выпуск №189 (26328) 24.10.2017
2. Станционный формирователь СФ-МАЛС.: Инструкция по пользованию, МПС от 2000г.
3. Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте от 2012г.
4. «Железнодорожные станции и узлы» учебник/ В. И. Апатцева и Ю. И. Ефименко. – М.: УМЦ ЖДТ, 2014.
5. Стратегия научно-технического развития холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года и перспективу до 2025 года, от 2015г.
6. Журнал «Гудок» Выпуск №185 (26324) 18.10.2017
7. Интернет ресурс «Инновационный дайджест»-www.rzd-expo.ru
8. Интернет ресурс «СЦБИСТ» www.scbist.com

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Бабалич В.С., Воронин Я.В., Сухин К.А.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
Институт Архитектуры и Строительства г. Волгоград

Аннотация

Обеспечение параметров механической безопасности и восстановление ресурса несущих строительных конструкций при проведении капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений является технически сложной и актуальной экономической задачей. Зачастую изменение функционального назначения зданий связано с увеличением нагрузки на плоскостные, вертикальные и фундаментные конструкции. В статье рассмотрен пример характерных ошибок при проведении перепрофилирования неэксплуатируемых помещений в эксплуатируемые.

Аварии, техногенные катастрофы, да и просто выпуск некачественной продукции в строительстве, как известно, лучше предотвратить, чем ликвидировать последствия их свершения, поэтому действующее законодательство (технический регламент о безопасности зданий и сооружений № 384-ФЗ [1]) жестко требует сохранения нормируемых параметров безопасности в течение всего жизненного цикла зданий и

сооружений.

Любой строительный объект, даже при планомерной реализации комплекса мероприятий при техническом обслуживании и ремонте (ТОиР) в определенное время его эксплуатации приходит к исчерпанию ресурса основных строительных конструкций, инженерных сетей и систем и тогда возникает необходимость принятия адекватного управленческого решения о технической и экономической целесообразности дальнейшей безопасной эксплуатации объекта.

Восстановление эксплуатационной пригодности и ресурса основных строительных конструкций возможно либо в рамках капитального ремонта, или реконструкции объектов [2,3]. При этом, характерно, что балансодержатели строительных объектов часто путают эти термины и это чревато определенными правовыми и экономическими последствиями. Кроме того, и капитальный ремонт и реконструкция весьма специфичный вид строительной деятельности, поэтому требуют определенных алгоритмов их реализации, высокой квалификации и соответствующего опыта специалистов, их высокой ответственности. Основой алгоритма капитального ремонта и реконструкции является следующая последовательность процедур: комплексное, детальное обследование объекта с подготовкой исходных данных для проектирования, проектирование реконструкции или капитального ремонта с учетом специфики обследуемого объекта, реализация реконструкции или капитального ремонта с нормируемыми параметрами качества [2,3]. Любое отступление от этих положений приводит к крайне негативным последствиям.

В качестве иллюстрации таких последствий можно привести пример реконструкции здания клуба в одном из районов Волгоградской области. Заказчиком предполагалось изменение функционального назначения помещения холодного неэксплуатируемого чердака в отапливаемое помещение для проведения детских кружковых занятий, что, безусловно, классифицируется как реконструкция. Оценку фактического технического состояния существующих строительных конструкций, с учетом нового функционального назначения чердачного пространства, Заказчик не выполнил. Проектное решение предстоящей реконструкции было компенсировано, по мнению Заказчика, дефектными ведомостями на ремонт строительных конструкций, выполненными по результатам визуального осмотра.

Инспекционным обследованием фронта выполняемых работ для адаптации чердачного помещения под новое функциональное помещение, выявлен несанкционированный демонтаж деревянных стоек раскосно-подкосной системы покрытия, увеличивающий пролет стропильных ног и резко снижающий их несущую способность.



Рис.1. Общий вид несущих конструкций покрытия, демонтируемые стойки

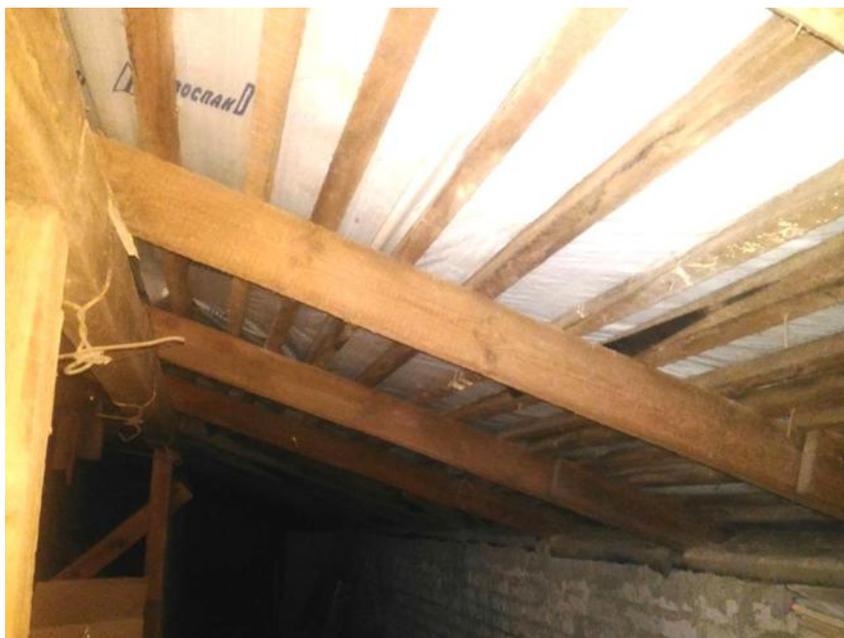


Рис.2. Общий вид несущих конструкций покрытия

Кроме того, сохраняемое чердачное перекрытие при реконструкции становится полноценным междуэтажным перекрытием с существенным увеличением временных нагрузок на перекрытие, вертикальные несущие конструкции, фундаменты и грунты основания. Отсутствие полномасштабного детального обследования, расчетного и (или) экспериментального обоснования реализуемой реконструкции клуба приведут к непрогнозируемому риску наступления предельных состояний строительных конструкций и утрате нормируемой пространственной жесткости и устойчивости реконструируемого объекта.

Кроме того, согласно дефектной ведомости, разработанной заказчиком, в процессе реконструкции предусматривалось утепление существующей конструкции покрытия (крыши) минераловатными плитами. Однако принятое конструктивное решение по реализации нормируемой тепловой защиты существующих конструкций покрытия, без обеспечения нормируемого воздухообмена неизбежно приведет к резкому снижению долговечности существующих деревянных несущих конструкций покрытия, и соответственно, общего ресурса реконструируемого объекта.

Приведенный пример такой призрачной оптимизации расходования бюджетных средств на обследование и проектные работы в сочетании с низкой квалификацией или безответственностью подрядчика реализующего реконструктивные мероприятия приведет к нарушению законодательства о безопасности зданий и сооружений. Поэтому особо актуальна работа надзорных органов исполнительной власти и квалификация их сотрудников в вопросах обеспечения качества и безопасности возводимых, реконструируемых, эксплуатируемых зданий и сооружений.

Список литературы

1. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
2. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2011. – 89 с.
3. СП 13-102-2003*. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений / Госстрой России. - М.: ФГУП "ФЦС" 2011. – 31 с.

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА ВОКЗАЛОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Гончарова Т. В., Молчанова К.Э.

АСА ДГТУ, РФ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье рассмотрены основные аспекты формирования архитектурного образа вокзалов автомобильного транспорта. Приведены примеры развития объемно-планировочных решений автовокзалов.

Ключевые слова: транспорт, автовокзал, объемно-планировочные решения, строительные материалы, визуальное восприятие.

С эволюцией технологий и изменением ритма жизни общества пассажирские перевозки так же терпят изменения. Поэтому в множестве стран здания вокзалов подвергаются значительным видоизменениям. С развитием внутригородского, пригородного и международного транспорта роль пассажирских зданий в структуре современного города значительно увеличилась, поэтому начали появляться новые принципы их построения, в значительной мере общие для вокзалов различного назначения.

На выбор места под строительство нового вокзала или уместность реконструкции существующего определяется в соответствии с генеральным планом развития города, имеющимися подходами и капитальными сооружениями, а также совокупностью конкретных градостроительных условий. Поэтому автовокзалы могут размещаться в центре города, на его периферии и вне городской застройки, они могут быть отдельно стоящими или встроенными, самостоятельно размещаться на участке или быть составной частью транспортного узла или общественного центра. При этом чаще всего вокзалы автомобильного транспорта стараются размещать в зоне пешеходного движения, стараясь сократить до минимума необходимость пользования подвозящим городским транспортом [1]. Примерами размещения автовокзалов в центральной части городской застройки могут послужить: автовокзал в г. Санкт-Петербург, Россия (спроектирован проектной компанией ОАО «Гипротранс» в 1963 г.) и автовокзал «Южный» в г. Донецк, Украина (построен в 1959-60гг.).

При возведении пассажирских вокзалов необходимо учитывать, что строительство подобного здания, особенно большого, с развитыми подъездами и обширным перроном может изменить условия проживания населения в примыкающих кварталах, привести к перераспределению потоков пешеходов и транспорта на близлежащих городских магистралях и во всем привокзальном районе. Комплекс каждого автовокзала складывается из трех основных элементов — привокзальной площади, пассажирского здания и перрона. Решение перрона непосредственно влияет на структуру всего комплекса. На перроне производится высадка и посадка пассажиров, а в некоторых случаях — погрузка и выгрузка багажа и почты, техническое обслуживание автомобилей и другие операции.

В соответствии с этим могут быть выявлены три следующие разновидности автовокзалов:

1. одноярусные, в которых все движение пассажиров и автобусов на перроне осуществляется в одном уровне (при этом сами здания вокзалов могут быть многоэтажными);
2. двухъярусные, когда потоки движения пассажиров на перроне организовываются в двух разных уровнях (надземном и наземном, или подземном и наземном);
3. многоярусные, с движением пассажиров и транспорта на перроне в нескольких уровнях. Этот прием встречается только в уникально крупных сооружениях, размещаемых в особо стесненных условиях [2].

Уникальным примером многоярусного вокзала с возможностью интеграции различных общественных видов транспорта является Центральный автовокзал в Киото, Япония (запроектирован архитектором Хироши Хара в 1997г.). Он представляет собой не только транспортно-пересадочный узел, в состав которого входят: железнодорожная станция скоростной линии Токайдо, два автобусных вокзала междугородного и пригородного сообщения, станция метро, станция монорельсовой дороги, но и комплекс с торговым центром, гостиницей, гаражами и автомобильными стоянками [3].

На композицию вокзалов автомобильного транспорта значительное влияние оказывают форма участка и расположение подъездных дорог, а также природно-климатические условия. Образное решение характеризуется и размером участка, плотностью застройки и ограничениями по высоте из-за

соседствующих зданий. На образ так же влияет и планировочное решение вокзала. Примером удачного внедрения здания в окружающую городскую среду служит Главный автовокзал Ростова-на-Дону, построенный в 1980 году по индивидуальному проекту ростовского филиала Гипроавтотранса Минавтотранса РСФСР. На объемно-планировочную композиция данного комплекса значительным образом повлияли все вышеперечисленные факторы. Исходя из сложившейся градостроительной ситуации автовокзал — представляет собой гексагональное в плане, вписанное в равносторонний треугольник двухэтажное здание, обращённое к двум улицам и главному железнодорожному вокзалу.

Что касается объёмно-планировочной структуры современных вокзалов, то на ее изменения значительным образом влияет развитие строительной техники. Когда-то громоздкие и вычурные сооружения с массивными несущими стенами теперь уступают место легким, прозрачным, лаконичным по форме зданиям-павильонам. На смену жестким композиционно-планировочным схемам, заимствованным из арсенала дворцовой архитектуры прошлого, приходят решения, основанные на тщательном изучении современных функциональных процессов. В противовес традиционной тенденции разгораживать вокзал множеством стен и перегородок на относительно мелкие ячейки в современных сооружениях заметно стремление к укрупнению помещений, к использованию большепролетных конструкций, обеспечивающих свободное движение концентрированных потоков пассажиров и допускающих в случае необходимости возможность беспрепятственного изменения ранее принятых технологических схем [4]. Открытые конструкции зальных помещений при этом часто используются в качестве основных средств художественной выразительности.

Тяжелые, глухие стены вокзалов сейчас заменяются редко расставленными опорами, чаще всего каркасом с легким заполнением; ликвидация лишних перегородок создает эффект сложного, переливающегося пространства — интерьер одного помещения как бы сливается со смежными объемами. В транспортных сооружениях такое решение особенно обосновано, так как при этом достигается хорошая зрительная и функциональная взаимосвязь привокзальной площади, пассажирского здания и перрона.

Наряду с традиционными строительными и отделочными материалами в здании современного автовокзала набирает популярность использования сочетаний стекла, железобетона, металла и местного камня. В поисках выразительной композиции как целого, так и деталей успешно используются такие декоративные средства, как наружное и внутреннее озеленение, большие поверхности остекления позволяют легко ориентироваться пассажирам. В некоторых случаях предусматривают свесы кровли, которые предохраняют остекленное внутреннее пространство от прямых солнечных лучей. Навесы над платформами так же органично связывают с основным объемом и идеей здания.

Выдающимся примером построек нового времени можно считать вокзал Ориенте, запроектированный архитектором Сантьяго Калатрава к открытию «Экспо-98». В сущности, это целый гигантский комплекс, включающий в себя железнодорожную станцию, линию метро, терминалы аэропорта и автовокзал. Внутри вокзал максимально освещен благодаря отказу от тяжелых бетонных несущих конструкций, поддерживающих крышу. Внешне здание напоминает скелет рыбы. Гладкие бетонные белые стены, большие застекленные поверхности между легкими опорами открывают залитое светом, свободное и хорошо продуманное разноуровневое пространство. По контрасту невероятно разнообразные ритмы опор и крыши, окон и перекрытий кажутся лишком динамичными, почти избыточными, но их беспокойный ритм уравнивается сдержанными цветовыми сочетаниями основных материалов — бетона, стали и стекла [5].

В композиции вокзальных комплексов исключительно большую роль играют: малые формы и благоустройство; использование природного окружения — речных берегов или морского простора, силуэта гор или группы деревьев; существующей застройки, вплоть до памятников и фрагментов старой архитектуры.

Но только в некоторых вокзалах заметно стремление к синтезу архитектуры и монументально-декоративного искусства. В большинстве сооружений усилия архитекторов и художников направлены не столько на декорацию пассажирских зданий, сколько на использование искусства в целях повышения эксплуатационных качеств вокзалов, выявления их функциональной и технической сущности.

Таким образом наибольший художественно-эстетический эффект может быть достигнут только при взаимоувязанном и цельном решении всех зданий и сооружений, входящих в комплекс вокзала, начиная от решения генерального плана и вплоть до благоустройства и деталей интерьера. Не только привокзальная площадь, вокзал и перрон, но и все сооружения, включая малые формы, переходные мостики и тоннели, должны быть объединены единым творческим замыслом.

Список литературы

1. СНиП П-85-80. Вокзалы/Госстрой СССР. -М: Строй- издат, 1982,-112 с.
2. Голубев Г.Е. Многоуровневые транспортные узлы / Г.Е. Голубев.-М.: Стройиздат, 1981.
3. Острова-записки япониста. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://japanology.ru/jouhou/1517>.- (Дата обращения: 15.02.2018г.)
4. Батырев В. М. Вокзалы. – М.: Стройиздат, 1988.
5. Деловой квартал. Современная архитектура. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://delovoy-kvartal.ru/vostochniy-vokzal-v-lissabone-ili-vokzal-oriente>.- (Дата обращения: 21.02.2018г.)

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ

Ермоленко А.Н., Ирманова Е.В.

АСА ДГТУ, РФ, г. Ростов-на-Дону

В данной статье рассматриваются аспекты формирования архитектурного образа социального жилья, влияние цвета на образ здания, произведена оценка факторов, влияющих на архитектурный образ.

Ключевые слова: социально жилье, архитектурный образ, художественная выразительность, композиция, цвет, эстетика

Архитектурный образ — это внешний облик здания, художественное выражение функционального назначения.

В прошлом социальное жилье выглядело, как унылые унифицированные здания, похожие друг на друга, почти безликая архитектура спальных районов (Рис.1). Поэтому отечественные типологические схемы жилых зданий не соответствуют спросу большей части населения и уже не отвечают образу жизни современной семьи, не обновленные схемы обеспечения нуждающихся граждан жильем, а программы не имеют достаточных условий для формирования рынка доступного жилища.



Рис.1 Жилая застройка

В мире всё стремительнее развивается строительство современного социального жилья в городском пространстве, которое поражает своей уникальностью и интересными архитектурными образами. Для социального жилья характерны такие требования как эстетические – образуют внешний облик здания путем выбора строительных материалов, их качества и гармоничной связи с окружающей средой; экономические – рассчитывают уменьшение затрат труда, материалов и сокращение сроков возведения здания.

Социальное жилье имея характерный, выделяющийся на фоне с рядовыми домами, вертикальный объем, оригинальные формы, может играть особую роль в визуальной оценке городской застройки, оказывая на нее обширное влияние.

При разработке проектов определяются участок застройки, высота, технико-экономические показатели, проводится визуально-ландшафтный анализ. Все эти предустановленные законодательством мероприятия архитектурных решений обеспечивают соблюдение градостроительных требований по архитектурно-планировочным и объёмно-пространственным решениям. Также нужно учитывать требования общества к городской среде, обеспечивая повышение ее обще эстетических качеств. Это обусловлено тем, что архитектурные решения социального жилья в целом и архитектурно-художественные решения в частности должны рассматриваться особенно точно с позиций социальных норм и эстетики.



Рис.2 Жилая застройка с цветным фасадом

Следует учитывать архитектурные характеристики прилегающей застройки [1]. Результатом работы над обликом здания является архитектурная композиция, которая при восприятии объекта создает впечатление о нем. Построение объема, композиция фасадов, решение деталей должны раскрывать социальное назначение здания, создавая соответствующее эмоциональное настроение человека.

Поэтому оценка необходима для архитектурно облика социального жилья, которая позволит определить, достоинства и недостатки, социальную роль, новизну в муниципальном строительстве.

Большое значение в формировании архитектурно образа здания играют строительные материалы. Для придания социальному жилью индивидуальный характер, особую архитектурную выразительность применяются стеновые панели и оконные заполнения алюминием, нержавеющей сталь, медные сплавы, эмаль, стекло, пластик и другие новые материалы.

В архитектурном облике социального жилища должны получать отражение климатические особенности региона (световой климат, направления преобладающих ветров в разное время года, низкие температуры воздуха и снеготаносы в северных районах, высокие температуры – в южных) [2]. Ориентацию должны учитывать архитектурные решения фасадов. Целесообразно на северной стороне применять большее остекление, чем на южной, на южной стороне – горизонтальные солнцезащитные экраны, на восточной и западной сторонах – вертикальные или решетчатые солнцезащитные устройства. Разнообразие в формах и материалах также способствуют уникальности обликов зданий и сооружений.

Художественная выразительность архитектурного образа достигается и ритмом, т. е. определенным ритмическим повторением отдельных деталей и частей сооружения (колонн, балконов, эркеров и т.д.). Имеет большое значение и фактура, цвет поверхности, игра света и тени на элементах сооружения.

При введении цвета предпочтение следует отдавать естественным цветам различных материалов. На данный момент разукрашивать яркими цветами фасады жилых домов – тренд последнего десятилетия. Причем цветные фасады используются преимущественно в социальной застройке – эконом и комфорт класс. У такого решения есть как сторонники, так и ярые противники. Как аргумент «против» обычно является застройка стран ЕС, там преимущественно используются естественные цвета. Вся застройка сочетается и хорошо вписывается в городскую среду. Это главное свойство естественных материалов – они не выглядят как временное решение и для человеческого восприятия ближе к природным, поэтому визуально они выглядят более качественными и дорогими. В Европе социальное жилье пытаются обыграть остеклением, разным ритмом окон и открытыми балконами. Но, часто все же прибегают к цветным фасадам.

В отечественном проектировании большинство покупателей хотят, чтобы массовое жилище было любого цвета, кроме серого. Цветные новостройки для них выглядят предпочтительнее (Рис.2). Но жилище эконом класса попросту не располагает бюджетами, пригодными для создания визуального разнообразия. Так что цветные решения – это часто единственная возможность внести разнообразие, создать ритм на фасадах, сделать не типовой проект эконом-класса (Рис.3). Пока что в России очень мало примеров правильного использования цвета. Сам по себе цвет – это не решение, это очень тонкий инструмент, который нужно применять аккуратно.



Рис.3 Жилая застройка с цветным фасадом

Самый эффективный способ использования цвета на сегодня – это создание единого монотонного по цвету и фактуре фасада, пусть даже используя белый, оттенки серого, и введением в этот фасад цветных вставок. Это повышает визуальную стоимость фасада, не влияя на себестоимость.

Архитектурный облик социального жилища должен в первую очередь отражать назначение здания, его функциональную структуру, организацию внутренних пространств, специфику жизни человека, ее связь с внешней средой, замкнутость или открытость во внешнее пространство. Таким образом, при решении зданий городов определяющим является выполнение функциональных, технических, архитектурных и экономических требований путем использования достижений современной науки, техники, искусства. Значение архитектуры зданий, их влияние на эстетические качества городской среды диктуют целесообразность оценки их архитектурного облика. Это позволило бы обеспечить необходимую корректировку проекта в процессе его разработки и, в конечном итоге, повысить привлекательность будущей застройки.

Список литературы

1. Карташова К.К. Архитектурные аспекты понятия «среда» // Психология и архитектура. – Тез. Конф. В Лохусалу. Т.1. – Таллин: Тпеди им. Э.Вильде, 1983. – С.49-52
2. Кияненко К.В. Социальные основы архитектурного формирования жилой среды: Учеб. пособие. Вологда: ВоГТУ, 1999.-210с.

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ИЗОЛЯЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВСПЕНЕННЫХ ПОЛИОЛЕФИНОВ

Зиновьева Е.А., Козлов С.Д.

(Студентка3 курса 7 группы ИСА Зиновьева Е.А.;
студент магистратуры 1 курса 31 группы ИСА Козлов С.Д.)
МГСУ, РФ, г. Москва

Современные методы строительства предполагают применение строительных конструкций, состоящих из разнородных элементов. Это позволяет повысить, в первую очередь качество строительных работ,

обеспечить повышение тепловой эффективности ограждающей оболочки зданий. В большинстве случаев обеспечивается дополнительная огнезащита строительных конструкций и создание акустического комфорта.

Полиэтилен — термопластичный полимер этилена, который является воскообразной массой белого цвета (бесцветные прозрачные тонкие листы). Морозостоек, химически стоек, изолятор, равнодушен к ударам (амортизатор), размягчается при нагревании (80—120°C), застывает при охлаждении, крайне низкая адгезия (прилипание).

Полиолефины являются большой группой органических веществ, синтетические полимеры, продукты полимеризации олефинов. Полиолефиновой изоляции кабельных изделий (КИ) принадлежит весьма ценный комплекс свойств: высокая механическая прочность и диэлектрические свойства, устойчивость к действию агрессивных сред, повышенной температуре плавления и теплостойкость, небольшой удельный вес и т. д. С помощью с вспомогательных веществ (химических модификаторов, наполнителей, пластификаторов, антипиренов, стабилизаторов и др.) она обеспечивает рабочие характеристики качества выше, чем у классических полиэтиленовых или полипропиленовых изоляторов.

Благодаря прохождению процедуры вспенивания теплоизоляционный материал – вспененный полиолефин приобретает следующие улучшенные свойства: меньший удельный вес, в сопоставлении с монолитным изделием такого же размера, повышенная жесткость при меньшем весе, пониженный уровень внутренних напряжений, отсутствие утяжек и коробления, превосходная гибкость, эластичность, химическая стойкость и экологическая безопасность.

Выполнение этих задач предполагает использование специальных строительных систем, обеспеченных полным комплексом составляющих элементов – комплектных строительных систем, которые включают в себя конструктив перегородок, подвесных потолков, полов, внутреннюю и огнезащитную облицовку стен, а также технологию монтажа данных конструкций.

Эти системы развиваются инжиниринговыми службами организаций, производственные мощности которых размещаются как в России, так и за рубежом: Компании КНАУФ, концерна «SANT-GOBAIN», компании РОКВУЛ (ЗАО «Минеральная вата»), ГК ТехноНИКОЛЬ, КРОЗ и ряда других. Разработка проектов комплектных систем осуществляется ведущими проектными организациями.

Комплекующие материалы для систем выпускают самими компаниями, или аффилированными с ними. Например, изоляционные отделения «SANT-GOBAIN ISOVER», расположенные в России, Финляндии, Польше, Швеции производят плиты и маты из стеклянного волокна. Предприятия компании КНАУФ выполняют полный ассортимент продукции для комплектных систем КНАУФ. Системы компаний РОКВУЛ и ТехноНИКОЛЬ ориентированы на использование изделий из каменной ваты, производящихся на заводах компаний, и комплекующих поставляемых сторонними организациями. Системы КРОЗ предполагают использование изделий из базальтового волокна и комплекующих от поставщиков.

Полимеры находят эффективное применение в различных строительных сферах, тем самым начиная повсеместное использование в данной отрасли. Одно из наиболее динамично развивающихся «строительных» направлений – это использование современных материалов для тепло- и гидроизоляции. В России их производство демонстрирует стабильные темпы роста, составляя около 15% в год. При этом по некоторым позициям наш рынок буквально «ставит рекорды». Таким образом, сформировавшаяся за несколько лет индустрия изоляционных материалов на основе полистирола, которые, вследствие обладания уникальными свойствами и удобству применения, набрали популярность у потребителя и получили широкое распространение.

Развитию данного рынка также способствует необходимость внедрения энергосберегающих технологий в строительстве, которые позволяют существенно сократить потери тепла. Лидирующие позиции здесь принадлежат, без сомнения, полимерным вспененным материалам. Эти продукты, появившиеся более 60 лет назад, обладают богатым потенциалом, чтобы быть востребованными не только «сегодня», но и «завтра». Большое значение для развития нашего рынка имеют опыт и достижения лидеров мировой индустрии. Компания DowChemical, являясь разработчиком и первопроходцем технологии знаменитого экструдированного пенополистирола, приглашает Вас ознакомиться в этом разделе с материалами по прогрессу, инновациям и тенденциям в индустрии полимерной тепло- и гидроизоляции.



Рис. 1. Подготовка рулона из металлизированного вспененного полиэтилена

Развитие комплектных систем — это необходимый маркетинговый ход, способствующий реализации материалов этих фирм. С другой стороны, сами фирмы заинтересованы в грамотной реализации созданных проектов. Поэтому практически во всех фирмах-инициаторах комплектных систем создаются учебные центры, в которых на различной основе (платной или бесплатной) осуществляется подготовка специалистов-монтажников, проводятся консультации для всех заинтересованных лиц. Создаются учебные фильмы, готовится специальная литература. Большое внимание уделяется работе с высшими и средними специальными учебными заведениями.

Список литературы

1. *Gnip I.Ya., Kerchulis V.I., Vaitkus S.Y.*, Confidence intervals forecasting creep deformation of foam polystyrene // *Construction Materials*. 2012. № 12. Vol/40–44
2. *Иванчев С.С.* Наноструктуры в полимерных системах // проблемы современного материаловедения. Труды XX сессии Научного совета Международной ассоциации академии наук. Гомель, ИММС НАН Беларуси. 2016. С. 14-15
3. *Корниенко Ю.О., Козыренко Н.Е.* Дом-пастырь своего гения // Журнал Дальний восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2017. №1. С.633-637
4. *Rumiantsev B.M., Zhukov A.D., Zelenshikov D.B., Chkunin A.S., Ivanov K.K., Sazonova Yu.V.*, Insulation systems of the building constructions // *MATEC Web of Conferences*. Vol/86 (2016)
5. *Румянцев Б.М., Жуков А.Д., Смирнова Т.В.* Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Интернет-Вестник ВолГАСУ. 2014. № 4 (35). С. 3

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ В ЭКО-ОТЕЛЕ

Новикова А.К., Горгорова Ю.В.

АСА ДГТУ, РФ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье рассматривается архитектура эко-отелей, приёмы организации их территории, трансферы. Их экологичность и спрос среди туристов.

Ключевые слова: архитектура, отель, гостиница, экотуризм, дизайн отелей.

Эко-отели – это заведения гостеприимства, выполняющие функции по принципу гармонии соседства с природой, не загрязняя окружающую среду.[1]

В отелях внедряют инновационные экологические технологии, с целью сохранения денег, энергии и времени. Поэтому путь к ним проходит через использование природной энергии. Самыми популярными считаются следующее использование технологий эко-ресурсов:

1. В спецобувь для выработки электроэнергии;
2. В мебель из переработанных материалов;
3. В солнечные панели на крыше для нагрева воды;
4. В стекло на окнах из вторичного сырья.

Энергию и тепло производят из бытовых отходов, звуко- и теплоизоляции помогает крыша с зелеными насаждениями и тонким слоем почвы. Для нагрева воды на крыше используют до четырёх солнечных панелей, тем самым снижая использование невозобновимых источников энергии. Для полива растений и удаления в туалетах, используют дождевую воду, которая собирается в баки под землёй и на крыше. Как биотопливо используется жир, отработанный на кухне. Указатели из пластиковых и металлических табличек на входе и газонах заменяют натуральными материалами. Также перерабатываются пищевые отходы в удобрение и используются нетоксичные краски.

Экологический отель — требует затратных технологий, что считается дорогой роскошью.

Уже существующая техническая база, может быть инновационными методами, как пример отель «Арарат Парк Хайятт». Рис. 1



Рис 1 - «Арарат Парк Хайятт»

Позволяет сократить потребление тепловой энергии на 9% и электроэнергии на 18% за первые 5 месяцев, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года оптимизация работы систем кондиционирования, оборудования прачечной, кухонного оборудования и вентиляции. График экономного использования энергии, исходя из внешних условий, в эко-отелях строится вручную, поэтому данная система считается не полностью автоматизированной. В дополнительном персонале это не нуждается, только опыте и знании. Несмотря на подключение дополнительного электро-потребительского оборудования, была получена экономия средств.

Например, в системе TimeLox 2300 ЕМІ изначально заложено энергосбережение.[2] При выходе гостя система ЭМИ автоматически отключает электроприборы и освещение, которые были оставлены включенными, благодаря датчику замка. Система получает команду на отключение кондиционера в необитаемом номере после выписки гостя, а в зависимости от того, кто зашел в номер – персонал или гость

– выбирается оптимальная система кондиционирования, а также от состояния номера (свободный, заселён и т.д.)

К последним техническим инновациям адаптированы не все отели, но все, независимо от давности их функционирования, могут найти возможность использовать новейшие технологии. Главное — определиться с тем, что нужно или не нужно гостю и что делать не только для положительного имиджа отеля, но и для сохранения ресурсов.

Также к эко-отелям может быть свой индивидуальный транспорт. Например, для того, чтобы добраться до роскошного отеля в Англии «Burgh Island Hotel», который располагается у побережья Южного Девона на частном острове, предлагают единственный морской трактор в мире. Его разработали в 1969 году, с тех пор уникальные перевозки пассажиров совершаются регулярно, пересекая воды залива буквально за несколько минут. Рис. 2



Рис. 2 - морской трактор

Единственный отель, расположенный ниже края Гранд Каньона, «Phantom Ranch» в США, поэтому добраться до него не так уж легко. Многие преодолевают расстояние в 16 километров пешком, а кто-то добирается вплавь вдоль бурлящей реки Колорадо. Самые отважные туристы выбирают путь к эко-отелю по горам на мулах. Пятичасовая прогулка на ослике вдоль бездонных обрывов и острых скал. Рис. 3.



Рис. 3 - трансфер на мулах

Экологический отель «Vigilius Mountain Resort» в Италии, расположен на высоте полутора километров, поэтому путь к нему лишь с помощью канатного подъёмника, который считается старинным в Европе. Построили эту канатную дорогу в 1912 году. Длительность такого трансфера около 7 минут, подъём становится практически вертикальным за счет сильно крутого склона. Рис. 4.



Рис. 4 - Канатная дорога

Еще один отель в Омане «Six Senses Zighy Bay». Чтобы попасть туда есть три способа: 15-ти минутная поездка на скоростном катере по Персидскому заливу, поездка на джипах по пустыне, спуск с парашюта с высоты 600 метров. Рис. 5. Спуск с парашюта занимает около 10 минут с опытным инструктором.



Рис. 5 – спуск на парашюте

Таким образом, главной целью экологических отелей становится воспитание стремления потребителей к заботе об окружающем мире при удовлетворении собственных желаний и потребностей.[3]

Список литературы

1. Сенин В.С.: Гостиничный бизнес: классификация гостиниц и других средств размещения. - М.: Финансы и статистика, 2010. – 15 с.
2. Волков Ю.Ф.: Экономика гостиничного бизнеса. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 154 с.
3. Природно-ресурсные платежи: Учеб. Для вузов/ Н.Д. Эриашвили; под ред. В.В. Курочкиной, В.В. Гучкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. Закон и право, 2004. – 368 с.

АНАЛИЗ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Шишканова В.Н., Мещерякова А.А.

Тольяттинский государственный университет, РФ, г. Тольятти

Нарастающие темпы энергетического кризиса заставляют все больше задуматься о способах экономии энергоресурсов. В связи с этим разрабатываются и активно внедряются различные энергосберегающие технологии: применение альтернативных источников энергии, использование энергосберегающих бытовых приборов, внедрение систем автоматизации, утепление зданий.

Одним из распространенных методов снижения теплопотребления зданий является установка специальных систем утепления – навесных фасадов (НФС). Такие конструкции обладают целым рядом преимуществ: простота и всесезонность монтажа, долговечность, ремонтпригодность, внешняя привлекательность. Поэтому конструкции фасадного утепления нашли широкое применение, как в новом строительстве, так и в реконструкции зданий.

В настоящее время в России и за рубежом разработано и внедрено на практике более 20 видов конструктивных систем навесных фасадов. Состав конструкций таких систем схож, различия заключаются лишь в системе крепления слоев конструкции и типе применяемой теплоизоляции.

Основные представители отечественных систем навесных фасадов Система "Союз "Метроспецстрой".

Каркас данной системы представляет собой решетку из вертикальных и горизонтальных алюминиевых профилей. В пространство, образованное между наружной стеной и несущим каркасом фасада укладывается утеплитель – кашированная минераловатная плита. Крепление утеплителя к толще ограждения производится благодаря тарелочным дюбелям.

Внешнее оформление фасада может быть представлено плитами из природного камня, керамогранита или стеклофибробетона. Для установки наружного слоя НФС применяют алюминиевые или нержавеющие кляммеры, а в случае монтажа облицовочных плит из природного камня используют вертикальные полозья профиля в качестве пазов.

Уникальность данной системы фасада заключается в возможностях создания пластичных форм при креплении наружного слоя фасада под разным углом и на разных расстояниях от основания.

Система "Марморок".

Данная система состоит из следующих элементов каркаса: вертикальные и горизонтальные профили, кронштейны. На профилях через 100 мм устанавливаются крючки и полоски для крепления наружного плиточного слоя. Теплоизолирующие материалы укладываются в полученные углубления без дополнительного крепежа. После чего происходит прокладка ветровлагозащиты и укрепление утеплителя вторым слоем каркаса для его надежной фиксации.

В качестве лицевого слоя используют плиты "Марморок", выполненные из каменной крошки на цементном вяжущем с примесью гидрофобных компонентов. Надежность крепления штучных материалов обеспечивается специальной складкой, расположенной в месте крепления.

Особенность данной системы – широкая линейка цветовых и конструктивных решений по оформлению наружного слоя фасада. Система "Марморок" позволяет оформлять оконные и дверные проемы, карнизы с помощью наборных элементов, выполненных из окрашенной оцинкованной стали.

Система "Краспан".

Неординарность системы – применение облицовочных материалов из прессованных волокнисто – цементных вяжущих, производителем которых является завод «Краспан» г. Красноярск. Плиты выполняются в разных цветовых решениях, а также с различной фактурой поверхности.

Устройство фасада осуществляется путем навешивания на систему профилей плит облицовки с последующим закреплением саморезами и заклепками через уплотнительную прокладку. Профили каркаса могут быть как целые, так и половинчатого размера, форма сечения может быть как "Г-образной", так и "П-образной". Кроме того, в комплект добора входят: фасонные части для оформления углов, откосов, сливов и проемов.

При монтаже НФС такого типа придерживаются следующих требований:

- профили вертикального крепления не соединяются между собой
- соединение кромок облицовочных плит и каркаса должно быть заподлицо
- зазоры между плитами закрываются металлическим профилем в соответствующей цветовой гамме

Представители зарубежного рынка навесных фасадов

Идея оформления фасада навесными конструкциями зародилась в Европе ещё в начале 20 века. С течением времени технология была существенно изменена и приобрела современный вид. Местом зарождения технологии навесного фасада считают Германию.

Немцами были внедрены различные варианты фасадных конструктивов, обладающих повышенными теплоизоляционными свойствами. Одними из таковых являются: система "StoVentec Fassade" и система "StoTherm Classic".

Система "StoVentec Fassade".

Результатом монтажа такой системы является получение бесшовной оштукатуренной отделки фасада, скрывающей все неровности основания. Это становится возможно, благодаря применению шарнирно-анкерной системе каркаса.

Получаемый фасад является экологически безопасным, так как плиты изготовлены из вторсырья с применением органической штукатурки на лицевой стороне плиты. Также возможно использование керамики, стеклянной мозаики и профилированных листов для наружного слоя фасада.

Такая система может быть использована на любом типе основания: от кирпичной кладки до деревянных бревен.

Преимуществами конструкции системы "StoVentec Fassade" являются:

- повышенная звукоизоляция
- высокое противодействие грибкам и плесени
- повышенная паропроницаемость

Система "StoTherm Classic".

Высокопрочная система с утеплителем из пенополистирола обладает высокими аккумулятивными характеристиками, что способствует удерживанию тепловых потоков внутри здания. Повышенная эластичность материала позволяет избежать трещин при эксплуатации в различных температурных режимах.

В связи с повышенными требованиями к пожаробезопасности зданий с навесными фасадами в состав данного конструктива входит листовая пенополистирол, обладающий низкой степенью возгорания.

При проведении исследований было обнаружено, что система такого фасадного устройства обладает повышенным сроком службы, более 20 лет.

Таким образом, на сегодняшний день известно достаточно много способов возведения систем навесных фасадов. Каждый из них по-своему уникален и практичен. Выбор конструктивных решений зависит исключительно из желаний заказчика и условий дальнейшей эксплуатации этих материалов.

Список литературы

1. Бадюдин М.А., Кочева М.А. Энергосберегающие технологии на примере навесных фасадов // IV Международная студенческая электронная научная конференция. 2012
2. Каталог компании Kreisel. Сухие смеси и системы утепления. – М., 2017. – 64 с.
3. Ковалев В.И. Дом родом из Канады (особенности канадской технологии) // «Идеи вашего дома». 2010. №3.
4. Лапин Ю.Н. Энергоэффективный дом // «Энергия. Экономика. Техника. Технологии». 2004. №10.
5. Мотяев М.А. Азбука навесных фасадов с воздушным зазором. М.: Стройиздат, 2005. – 104 с.
6. Самарин А.П. Экодом – тепловая крепость // «Идеи вашего дома». 2009. №5.
7. Jake P. Brown Hot climate Double facades // «Buildotech Magazine». 2016. №4.

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФИБРОБЕТОНОВ

Шишканова В.Н., Прокофьева Ю.А.

ТГУ, РФ, г. Тольятти

Общеизвестно, что существует большое количество различных видов фибробетонов, применение которых способствует повышению физико-механических характеристик соответствующих конструкций, изготовленных на их основе. В строительной индустрии базой является применение современных материалов и технологий, удовлетворяющих нормам и стандартам. Наряду с этим разрабатывались и разрабатываются бетоны с высокими эксплуатационными свойствами, которые называют фибробетонами [1].

Композиции, выполненные из дисперсно – армированных бетонов, являются легкими строительными конструкциями с высокими показателями прочности на изгиб и ударную вязкость. Выбор

дисперсно – армированных волокон обуславливается тем, какими характеристиками должна обладать конструкция, чтобы удовлетворять заданным требованиям.

Фибробетоны на основе различного вида дисперсного волокна, применяются в многочисленных разновидностях строительных изделий. Такие бетоны состоят из двух составляющих и обладают свойствами, которых нет у стандартных строительных материалов, то есть имеют цементно – бетонную матрицу.

На практике часто бетон насыщают тонкой, металлической проволокой диаметром 0,25 – 1,2 мм и с соотношением длины к диаметру в пределах от 50 до 120 [2].

Важным показателем для фиброволокна является отношение ее длины к диаметру. Это влияет на хорошее сцепление и эффективную работу дисперсного волокна в бетонной смеси. При повышении значения этого отношения ухудшаются условия приготовления фибробетона. Так как при большей длине фиброволокон перемешать данную смесь становится сложнее. Некоторые исследователи, в частности Семенюк С.Д., считают что оптимальным является отношение 80 : 100.

Распространенными видами дисперсных волокон являются: металлическая, полипропиленовая, базальтовая, стеклянная, углеродная и целлюлозная фибра. При изготовлении фибробетона большое влияние оказывает выбор волокна, тип вяжущего и оптимально подобранный химический состав нитей. Основные характеристики различных видов волокон приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики различных видов фиброволокон

Характеристика	Вид фибры			
	Стальная	Стеклянная	Полипропиленовая	Базальтовая
1	2	3	4	5
Длина фиброволокна, мм	30 – 50	4,5 – 18	6 – 18	3,2 – 15,7
Диаметр	0,25 – 1,2 мм	13 – 15 мкм	10 – 25 мкм	13 – 17 мкм
Плотность, г/см ³	7,8	2,6	0,91	2,6
Модуль упругости, ГПа	190	75	35	75 и выше
Температура плавления, С°	1550	860	160	1450
Стойкость к коррозии и щелочам	Низкий показатель	Только для щелочестойкой фибры	Высокий показатель	Высокий показатель
Коэффициент удлинения, %	3 – 4	4,5	20 – 150	3,2
Прочности при растяжении, МПа	600 - 1500	1500 – 3500	150 – 600	3500

Преимущество стальных волокон заключается не только в высоких физико – механических характеристиках, но и в технологии изготовления изделий. Процесс перемешивания происходит на строительных площадках в бетономешалках, это сокращает время изготовления практически в два раза и способствует снижению материалоемкости и уменьшению веса зданий и сооружений [3]. Но при использовании сталефибробетонов не достигается главная цель – экономия такого материала как металл в конструкциях, так как расход стали при изготовлении данного вида бетона больше по сравнению с железобетоном. Основным недостатком стальной фибры является не высокая стойкость к коррозии и сложность, возникающая при изготовлении металлических фибр, что ограничивает применение сталефибробетонов.

Проведены исследования по влиянию металлической фибры на свойства мелкозернистого бетона на основе отходов дробления карбонатных пород. Данными исследованиями была подтверждена перспективность использования металлической фибры в качестве дисперсно – армированного мелкозернистого бетона на основе отходов дробления карбонатных пород.

Были исследованы прочностные характеристики мелкозернистых фибробетонов со смешанным заполнителем (природным песком с $M_{кр} = 1,3$ и техногенными песками – отсевами дробления карбонатных пород).

Результаты исследований показали, что прочность мелкозернистых фибробетонов повышается по сравнению с прочностью бетонов без использования фибры. Так же прочность фибробетонов повышается с увеличением в заполнителе отсевов дробления (до 70%) и возрастает экономическая целесообразность получения высокопрочных фибробетонов.

Применение полипропиленового волокна способствует экономии, за счет уменьшения размеров сечения. Объемная доля насыщения бетона дисперсно – армированным волокном принимается в пределах 2 – 5 % от общей объемной массы.

Стеклянное волокно способствует повышению упругости бетона, смесь становится пластичной. Основным недостатком стеклофибробетонов является активное взаимодействие цементно – бетонной матрицы с фиброй, что способствует развитию интенсивной коррозии фибры и приводит, соответственно, к низкой долговечности конструкции. Так как щелочная среда наносит вред такому фибробетону, применяют методы борьбы, т.е. производят полимерную пропитку, вводя в бетон добавки на основе глиноземистого раствора. Данная пропитка связывает щелочи, за счет чего снижаются повреждения фибробетонна. Получается бетонный раствор, обладающий высокими прочностными и гидроизоляционными характеристиками, достаточно устойчив к повышенным температурам, химическим средам и истиранию.

Базальтовая фибра повышает прочность и долговечность бетонных конструкций. Прочность бетона на сжатие с использованием базальтовой фибры повышается на 15 – 50%, существенно повышается прочность на растяжение и трещиностойкость. Фибробетон, изготовленный на основе базальтовой фибры, подходит для изготовления конструкций, воспринимающих постоянные нагрузки и деформации.

Следует отметить, что полипропиленовая и стеклянная фибра по своим характеристикам существенно уступает базальтовой. Срок службы базальтовой фибры – до 100 лет, тогда как полипропиленовая и стеклянная фибра утрачивают свои свойства в более короткие сроки. Базальтовая фибра значительно прочнее полипропиленовой фибры, она жаропрочная, тогда как полипропиленовая фибра подвержена горению при воздействии открытого огня. Вследствие невысокой плотности по сравнению с плотностью стальной фибры применение базальтовой фибры позволяет решать проблему снижения веса конструкций.

Исследования показали, что при добавлении дисперсного волокна и его равномерного распределения в бетонной массе, улучшаются свойства полученного бетона: возрастает прочность на 30%; повышается стойкость к физическим нагрузкам; снижается образование трещин.

В дисперсно – армированных бетонах восприятие растягивающих волокон принимает на себя фиброволокно, за счет этого усиливаются углы и торцы фибробетонных конструкций, способствует снижению усадки и повышению трещиностойкости.

Вопрос выбора фибры обуславливается доступностью данного материала, перспективой ее внедрения в строительную индустрию и различным спектром физико – механических свойств. Фибра помогает бетону приобрести дополнительную жесткость и увеличить прочностные характеристики, за счет этого появляется возможность разработки конструкций, способных выдерживать высокие нагрузки.

Показателями свойств фибробетонов являются: прочность при сжатии, осевом растяжении, растяжении при изгибе; начальный модуль деформаций; морозостойкость; водонепроницаемость; истираемость; ударная прочность т.е. вязкость.

Были исследованы прочностные характеристики фибробетонов, в качестве фибры в которых были применены переработанные пластиковые бутылки (отходы городского хозяйства). Результаты исследований показали, что при замене полипропиленовой фибры на фибру, полученную из пластиковых отходов, предел прочности при сжатии образцов фибробетона из отходов пластика не снижается по сравнению с фибробетоном из полипропиленовой фибры. Кроме того, использование пластиковых отходов снижает стоимость данного материала.

У конструкций, изготовленных из дисперсно-армированного бетона, более высокая экономическая эффективность, чем у железобетонных. Это проявляется как в значительном снижении трудовых затрат, при этом стоимость работ становится конкурентоспособной так и в сокращении потребности в строительных материалах, а так же значительно повышается долговечность и сводятся к минимуму недостатки при стержневом армировании.

В отечественном и зарубежном строительстве, как показал имеющийся опыт, фибробетон считается универсальным строительным материалом с широкой сферой применения. Дисперсно – армированный бетон не требует сложной технологии изготовления и при этом приобретает набор положительных качеств, позволяющих соперничать с обычными бетонами.

Для улучшения физико – механических характеристик и создания высокоэффективных фибробетонов нового поколения при их производстве необходимо использовать суперпластифицирующие добавки на основе поликарбоксилата. Опыты показывают, что введение добавок приводит к снижению водопотребности бетонной смеси и к повышению прочности фибробетона.

Список литературы

1. Рябинович Ф.Н. Композиты на основе дисперсно – армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции: монография / Ф.Н. Рябинович. – М.: АВС, 2004. – 560 с.
2. Талантова К.В. Сталефибробетон с заданными свойствами и строительные конструкции на его основе: автореф. дис. д – ра техн. Наук / К.В. Талантова. – Ростов н/Д, 2013. – 36 с.
3. Клюев С.В. Экспериментальные исследования фибробетонных конструкций / С.В. Клюев // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2011. – №4. – с.71 –74.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Яцко И. П., Максимова Н.А.

ГОУ ВПУ ДонНАСА, Украина, г. Донецк

В статье проанализирован отечественный и зарубежный опыт использования солнечных коллекторов в строительстве, рассмотрены проблемы энергоэффективного домостроения в России.

Ключевые слова: солнечный коллектор, солнечная энергия, энергосбережение, эко-дом, теплоноситель.

В последнее десятилетие резко возрос интерес к использованию солнечной энергии для отопления жилых и общественных зданий. Перспектива обеспечить частичное, а в отдельных случаях и полное теплоснабжение весьма заманчива, и это побуждает к развитию теоретических и экспериментальных работ. Сегодня во многих странах построены сотни опытных зданий различного назначения с солнечным отоплением, серийно выпускаются комплекты бытовых гелиосистем, служащих для обогрева жилища и иных хозяйственных нужд.



Рис.1 Квартал Вобан (Vauban) во Фрайбурге

Опыт зарубежных стран можно использовать с большой пользой для отстающих государств в области энергосбережения, так как у них есть возможность подробно разобрать плюсы и минусы передовых технологий, видеть особенности, хитрости и ошибки в проектировании таких зданий [1]. При разумном использовании всех этих знаний можно добиться больших успехов в сфере энергосбережения, в том числе использования солнечных коллекторов.

В мире накоплен большой опыт использования солнечной энергии, который включает два основных метода — активный и пассивный. Поглощения и собирания солнечной энергии непосредственно элементами строительных конструкций зданий с использованием дополнительных устройств или без них происходит в пассивных системах. Активные системы основаны на использовании коллекторов, устройств преобразующих солнечную энергию в тепло или электричество [2]. Солнечные коллектора являются неотъемлемой частью проектирования и строительства зеленых домов.



Рис.2 Район Viikki, в пригороде Хельсинки (Финляндия)

Ярким примером использования солнечных коллекторов является немецкий квартал Вобан (Vauban) во Фрайбурге, который считается одним из европейских экспериментальных эко-районов (Рис.1). Основная работа проводится в области энергосбережения и альтернативных источников энергии – к 2040 году район должен полностью обеспечить себя солнечной энергией. Применены солнечные коллекторы для нагревания воды, системы утепления каждого дома, солнечные батареи для электричества [3]. Эти дома могут отапливаться солнцем через огромные окна и от энергии, которую выделяют люди и электроприборы, то есть 59 энергетически активных зданий, которые обогреваются только ветром и солнцем и еще отдают лишнюю энергию городу.

Еще одним примером является район Viikki, расположенный в пригороде Хельсинки (Финляндия), представляет собой экологическое поселение (Рис.2). Демонстрационный энергоэффективный район стал одним из девяти европейских экспериментальных проектов программы Европейского сообщества Thermie, решающей задачи зеленого строительства. Здесь в реальных условиях исследуются различные инновационные технологии, а также их взаимосвязь с экологическими и социальными аспектами.

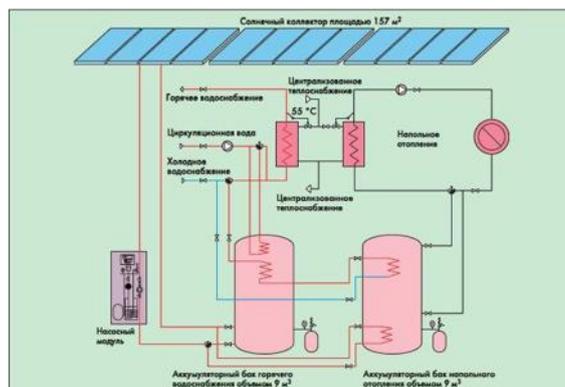


Рис.3 Солнечные коллекторы в конструкции жилого дома

Система солнечного теплоснабжения состоит из восьми установленных на зданиях солнечных коллекторов общей площадью 1 248 м². Эти солнечные нагревательные системы обеспечивают централизованное теплоснабжение и в некоторых случаях производят также, обогрев помещений при помощи систем подогрева пола.

Применяются солнечные комбинированные системы, системы пассивного использования солнечной радиации, параллельная работа систем солнечного обогрева и систем централизованного теплоснабжения, в солнечных коллекторах используются модули большой площади (площадь блока коллектора – 10 м²)(Рис.3).



Рис. 4 Энергоэффективный эко-дом «Freedom» в Московской области.

Солнечная система горячего водоснабжения и напольного отопления скомбинирована с центральным теплоснабжением Хельсинки. Площадь солнечных коллекторов составляет 157 м². Эта система обслуживает группу зданий, состоящую из основного четырехэтажного дома с солнечными коллекторами и двух рядом стоящих зданий с террасами (44 квартиры, в которых проживает около 150 жильцов). С помощью данной системы удается покрыть приблизительно 62 % потребляемой энергии, необходимой для горячего водоснабжения. Кроме того, она участвует в работе системы напольного отопления, необходимого даже в некоторые холодные летние ночи. Из первого бака подается в основном вода для горячего водоснабжения, в то время как напольное отопление осуществляется из второго бака. Недостающая тепловая энергия берется из сети централизованного теплоснабжения (Рис.3). Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома. Эти коллекторы установлены под углом 47–60°. Такие углы оптимальны, поскольку они соответствуют наклону Солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.



Рис.5 «Зеленый дом» в Уфе инженера Альфреда Файзулина

Примером отечественного опыта проектирования стало малоэтажное строительство энергоэффективного эко-дома «Freedom» в Московской области (Рис.4). Первый эко-дом серии FREEDOM — образец малоэтажного жилого здания нового поколения, в котором используются три ключевых параметра: энергоэффективность, экологичность и беспрецедентно низкая стоимость строительства (16 000 руб./кв.м.). Коттедж отапливается с помощью котла на деревянных паллетах. В доме используются солнечные коллектора, которые обеспечивают дом горячей водой. Такое сочетание экологических и экономических параметров является практически уникальным для российского рынка недвижимости и строительных услуг, как правило, повышение класса энергоэффективности и улучшение эко-показателей происходит за счет удорожания себестоимости строительства на 15-25%.

Еще одним примером использования солнечных коллекторов является малоэтажный жилой дом «Зеленый дом» в Уфе инженера Альфреда Файзулина (Рис. 5). Основной целью было построить дом, который будет дешево обходиться в эксплуатации [4]. Зеленый дом имеет два контура отопления. В доме используется гелио коллектор, обеспечивающий сбор солнечного излучения в любую погоду. Коэффициент поглощения – 98%. В яркий солнечный день установка позволяет нагреть воду до 97-98 градусов. В доме

инженера горячее водоснабжение обеспечивают 30 герметичных конденсаторных трубок с гелио титановым покрытием из низко дисперсного стекла. Температура воды в емкости объемом 300 м³ даже в пасмурную погоду не падает ниже 40 градусов.

Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования «солнечных» домов показал, что для условий эксплуатации сезонно обитаемого жилища средней полосы России, наиболее подходящей является воздушная система теплоснабжения. Воздух нагревается в солнечном коллекторе и по теплоизолированным воздуховодам подается в помещение. Удобство использования воздушного теплоносителя, по сравнению с жидкостным, очевидно: нет опасности, что система замерзнет, нет нужды в трубах и кранах, простота и дешевизна, возможность изготовления гелиосистемы своими силами. Хотя очевидный минус — невысокая теплоемкость воздуха.

В части расположения солнечного коллектора на доме предпочтения отдается вертикальному варианту. Он много проще в строительстве и дальнейшем обслуживании. По сравнению с наклонным коллектором (например, расположенным на крыше) не требуется уплотнения от воды, отпадает проблема снеговой нагрузки, с вертикальных стен проще смыть пыль и т.д. Плоский вертикальный коллектор помимо прямой солнечной радиации будет воспринимать и рассеянную, отраженную от земли или снега энергию в условиях пасмурной погоды и при легкой облачности.

Исходя из анализа зарубежного опыта проектирования, идею энергосбережения в ведущих странах стали активно реализовывать после энергетического кризиса, который послужил серьезной мотивацией для этих стран. Так как в России острых проблем с энергоресурсами на данный момент нет, поэтому идеи энергосбережения, энергоэффективного домостроения развиваются очень медленно, но все же начинают интересовать частных застройщиков.

Список литературы

1. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения / А. А. Арутюнян.— Москва: Энергосервис, 2007. — 600 с.
2. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.
3. Самарин Олег. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность /Самарин Олег, - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2009. – 296 с.
4. Сайт Своими руками. Строительство энергоэффективного, пассивного дома – чертежи и фото, устройство и конструкция [Электронный ресурс]- <http://kak-svoimi-rukami.com>

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

СЕКЦИЯ №12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРИТИКАЛЕ

**Изтаев А.И., Дарибаева Г.Т., Изтаев Б.А., Набиева Ж.С.,
Абильева А., Самадун А.И.**

Алматинский Технологический Университет, г. Алматы, Казахстан

В настоящее время стремление людей к здоровому образу жизни набирает силу. Состояние здоровья человека в значительной мере зависит от питания. Важным фактором здорового питания является поступление всех компонентов пищи в их адекватном соотношении и количестве. Вследствие этого пищевая индустрия переориентируется на производство функциональных продуктов питания, поддерживающих здоровье организма человека. Перспективным направлением создания таких продуктов является

использование растительного сырья, которое обеспечивает сбалансированность состава по основным пищевым веществам. Зерновые продукты как источник биологически полноценного белка, входят в число основных продуктов питания.

В развивающихся странах белково-калорийная недостаточность у детей является одним из важнейших проблем. Для решения этой проблемы особое значение должно быть уделено выведению дешевых и легкодоступных сортов зерновых культур с высоким содержанием белка, с улучшенными пищевыми свойствами. [1].

Одним из самых популярных и широко распространенных злаковых гибридов можно считать тритикале. По своей биологической сути тритикале или *Triticosecale* является одним из гибридов пшеницы и ржи. Растение более устойчиво к различного рода заболеваниям, как и другие злаки активно используются в пищевой промышленности. Высокоценную муку тритикале, применяют как основное сырье для хлебобулочных изделий и в процессе изготовления различных кулинарных изделий. Хлеб из тритикале имеет приятный аромат и специфический вкус, не черствеет 3-4 дня, в нем содержится много белка и незаменимых для жизнедеятельности организма аминокислот как лизин и триптофан. Возможность применения тритикалевой муки в производстве мучных кондитерских изделий привлекла ученых и технологов с момента выведения культуры, так как по содержанию белка она в 1,5 раза превосходит рожь, и в 1,2 раза пшеницу. Мука тритикале содержит сбалансированный состав минеральных веществ витаминов группы В и крахмала. Изделия из такой муки имеют высокую пищевую ценность, низкую калорийность. Применение тритикалевой муки в кондитерских изделиях позволяет снизить расход сахара, не использовать в производстве дорогостоящие жиры [3].

Одним из важнейших продуктов переработки зерновых культур являются продукты повседневного потребления – макаронны. Макаронная продукция является источником энергии для каждого человека во всем мире и поэтому выпуск макаронных изделий повышенной пищевой ценности имеет существенное значение не только для обеспечения недорогого и доступного питания, но и для здоровья потребителя [2, 4].

Многочисленные исследования, проведенные в направлении использования тритикале в технологии хлебобулочных и макаронных изделий, отмечены в ряде работ Пучкова Л.И., Еркинбаевой Р.К., Анискиной В.И., Ведерниковой Е.И., Магамедов Г.О., Черных В.Я., Мосоловой Н.П., Пашенко Л.П., Усембаевой Ж.К., Искакова Г.К., Vanecki H., Biskupscki A. и др.

В данной работе представлены результаты исследований по использованию зерна тритикале к пшеничной муке с целью повышения пищевой ценности для производства макаронных изделий.

Органолептические и физико-химические показатели качества макаронных изделий определяли согласно ГОСТу 31743-2012. Для определения органолептического показателя (цвет, состояние поверхности, форма, запах и вкус) пробу макаронных изделий помещали на гладкую поверхность, осторожно перемешивали и рассматривали.

Влажность определяли путем высушивания тщательно измельченных макаронных изделий в сушильном шкафу марки СЭШ – 3М при температуре 130⁰С в течение 40 мин и выражали в процентах. Кислотность макаронных изделий определяли методом водной болтушки и выражали в градусах.

Варочные свойства макаронных изделий характеризуются следующими показателями: сохранностью формы, длительностью варки до готовности, коэффициентом увеличения массы изделий (К_м), количеством сухих веществ, перешедших в варочную воду, состоянием варочной воды. Для определения состояния изделий после варки 50...100 г макаронных изделий помещали в десятикратное по массе количество кипящей воды и варили до готовности. После варки макаронные изделия переносили на сито, дали стечь воде и путем внешнего осмотра устанавливали сохранность формы изделий и склеиваемость их между собой. Продолжительность варки до готовности определяли промежутком времени от погружения изделий в кипящую воду до момента исчезновения мучнистого непроварившегося слоя. При варке макаронных изделий из кастрюли периодически вынимали небольшой отрезок изделий, помещали его между двумя стеклышками (удобно использовать предметные стекла от микроскопа) и сдавливали. Исчезновение непроваренного мучнистого «фитиля» свидетельствует о готовности сваренных изделий.

Коэффициент увеличения массы изделий во время варки подсчитывали по Формуле:

$$K_m = M_2 - M_1 / M_1$$

где: M₂ – масса сваренных изделий, г (определяли после сливания варочной жидкости);

M₁ – масса сухих изделий, г.

С целью повышения биологической и пищевой ценности макарон нами были исследованы влияния введения в тесто тонкодисперсной муки тритикале сорта «Таза» в дозировке 10% и 20 % к массе пшеничной муки «Алмалы».

Таблица 1 – Качество макаронных изделий из муки мягкой пшеницы с добавлением муки из тритикале.

№	Наименование показателя	Контроль (без добавки)	С 10% тритикале	С 20% тритикале
Органолептические показатели:				
1	-форма	свойственная данному виду		
2	-цвет	Слабо коричневый	коричневый	
3	-вкус	свойственный изделиям, без постороннего привкуса		
4	-запах	свойственный изделиям, без постороннего запаха		
Физико-химические показатели:				
5	-влажность, %	13,0	13,0	13,0
6	-кислотность, град	3,0	2,8	2,8
7	-белок, %	12,4	13,5	13,7
8	-зольность, %	0,4	0,7	0,9
9	Варочные свойства: - сохранность формы	не деформируются, не слипаются		
10	-коэффициент увеличения массы изделий (Км)	1,12	1,12	1,12
11	- состояние варочной воды	прозрачная		
12	- продолжительность варки до готовности, мин	15	12	12

Влажность макаронных изделий составила не выше 13%. Кислотность макаронных изделий, не превышало 3,0 град. При добавление тритикале кислотность составило ниже на 0,2 град чем контроль.

Анализ приведенных данных позволяет сделать вывод, что макаронные изделия из мягких сортов пшеницы «Алмалы» с добавлением тритикале сорта «Таза» получаются коричневыми. Продолжительность варки до готовности в макаронных изделиях из муки мягкой пшеницы «Алмалы» составила 15 минут. Исследуемые образцы хорошо сохранили форму, не слипались. Содержание массовой доли белка в макаронах с добавлением тритикалевой муки повышается, чем в контроле.

Таким образом, исследование макаронных свойств, исследуемых новых и перспективных сортов тритикале с пшеницей показало, что значения показателей качества готовой продукции соответствуют требованиям стандарта.

Показателем качества пищевого белка, отражающим степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка, является биологическая ценность. При учете пищевой ценности любого продукта, особенно продукта такой первостепенной важности, как макаронные изделия, физиологическая и пищевая ценность связана с качественным составом белков. Поэтому в данный момент проводятся исследования по определению аминокислотного состава макаронных изделий из пшеничной муки с добавлением тритикале.

Список литературы

- [1] Barnett R. D, Blount A. R, Pfahler P. L, Bruckner P. L, Wesenberg D. M, Johnson J. W. 2006. Environmental stability and heritability estimates for grain yield and dough weight in triticale. J. Appl. Genet. 47: 207–213.
- [2] Martirosyan V., Didenko U., Zhirkov Y., Malkina V. 2005. Pasta of increased biological value. Food industry 11: 74-75

- [3] Осипова Г.А., Корячкина С.Я., Березина Н.А. Методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и макаронных изделий: учебное пособие. Ч. 2.– Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2014. – 124 с.
- [4] Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Черепнина Л.В. Технология хлеба из целого зерна тритикале: монография. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 177 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Попов Е.С., Певцова Е.С., Колесникова Т.Н.

ФГБОУ ВО ВГУИТ, РФ, г. Воронеж

В настоящее время проблема дисбаланса эссенциальных жирных кислот для мирового сообщества продолжает оставаться актуальной. Многие эксперты считают, что приблизительно 80 % населения нашей страны потребляет недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот. Недостаточность этих нутриентов представляет серьезную угрозу для здоровья.

Наиболее рациональным решением данной проблемы является создание смесей, сбалансированных по соотношению $w-6$ и $w-3$ ненасыщенных жирных кислот. Коррекция качественной неполноценности жирового компонента продуктов питания является одной из основных задач специалистов пищевой отрасли. Восполнение возможно на основе широкого введения в пищевые рецептуры побочных продуктов переработки российского низкомасличного сырья.

Жмыхи – это значительный и ценный сырьевой ресурс для пищевой индустрии, доступный по стоимости, который в настоящее время не в полном объеме используется в соответствии с имеющимися биокорректирующими свойствами [5]. На ряду с наличием остаточных количеств ценных масел (около 50% от исходного количества масла, 5-7% от массы жмыха) жмыхи характеризуются богатым белковым, углеводным, макро – и микроэлементным составом, что делает побочные продукты производства масел не менее ценными, чем отжатое масло. Благодаря широкому спектру применимости продуктов переработки масличного и низкомасличного сырья (масло и жмых), обладающих уникальными лечебно-профилактическими свойствами, они нашли применение в различных отраслях - пищевой, косметической, фармацевтической [4].

При разработке рецептур комбинированных смесей сбалансированного ПНЖК-состава важную роль играют функционально-технологические свойства муки из масличного и низкомасличного сырья. Кроме того, продукты переработки масличных и низкомасличных российских сельскохозяйственных культур, представляют интерес не только как источники полиненасыщенных ($w-3$ и $w-6$) жирных кислот, но и как ценные источники белка (таблица 1, 2)[1].

Объектами исследований явились продукты переработки масличного и низкомасличного сырья: жмыхи семян тыквы, семян амаранта, семян льна, зародышей пшеницы, соевый, конопляный, подсолнечный, кунжутный и кукурузный [3].

Таблица 1

Сравнительная характеристика жмыхов

Показатели	Зародышей пшеницы	Амаранта	Семян тыквы	Льна	Соевый	Конопляный	Подсолнечный	Кунжутный	Кукурузный
Белок, г/100 г	33,8	16,3	39,4	36,0	45,5	30,0	48,1	30,8	7,2
Жир, г/100 г	8,0	7,1	8,6	9,2	8,9	7,9	1,6	37,1	1,5
Углеводы, г/100 г	47,0	65,0	51,2	49,2	34,9	24,7	35,8	26,6	72,1
Пищевые волокна, г/100 г	1,9	2,1	24,0	30,1	16,0	18,0	5,2	-	4,4

Энергетическая ценность, Ккал	395,2	389,1	439,8	423,6	375,0	290,0	326,0	526,0	331,0
-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Одним из важнейших условий является соблюдение рекомендуемого соотношения $w-6$ и $w-3$ кислот, который для взрослого населения составляет 5-10 г/сутки и 0,8-1,5 г/сутки при соотношении 5-10:1.

Таблица 2

Характеристика жировой составляющей исследуемых объектов

Жмых	Содержание масла, г/100г	Насыщенные ЖК, г/100г	Мононенасыщенные ЖК, г/100г	Полиненасыщенные ЖК, г/100г	
			Олеиновая ($\omega-9$)	Линолевая ($\omega-6$)	Линоленовая ($\omega-3$)
Зародышей пшеницы	8,0	1,3	2,3	3,6	0,8
Семян амаранта	7,1	1,8	1,7	3,5	0,1
Семян тыквы	8,6	1,6	2,0	3,8	1,2
Семян льна	9,2	0,9	1,4	3,6	3,5
Соевый	8,9	2,7	1,45	3,7	0,6
Конопляный	7,9	4,9	2,3	0,5	0,2
Семян подсолнуха	1,6	0,2	0,3	0,9	0,002
Семян кунжутных	37,1	5,2	14,0	16,0	0,3
Кукурузный	1,5	0,2	1,0	0,3	-

На основании анализа жирнокислотного состава остаточных количеств масел, содержащихся в побочных продуктах масличного и низкомасличного сырья, установлено, что количество кислот семейства $w-6$ ниже рекомендуемого в жмыхе зародышей пшеницы, семян тыквы, льна, конопли (1,0-4,2:1), но данное соотношение значительно выше рекомендуемого в соевом жмыхе, жмыхе семян амаранта, подсолнуха, кунжута, кукурузы (16,1-50,0:1), содержащего уникальный нутриент антиоксидантного действия – сквален [2].

В результате обработки исходных характеристик исследуемого сырья, были получены функциональные композиции (таблица 3) на основе видов продуктов переработки растительного сырья, обеспечивающих рекомендуемые соотношения жирных кислот $w-6/w-3$, согласно норм физиологических потребностей для различных групп населения, как 5-10:1. Смесь №1: жмых семян амаранта, жмых соевый, жмых конопляный; смесь №2: жмых семян подсолнуха, жмых семя тыквы, кунжутный жмых; смесь №3: кукурузный жмых, жмых соевый, жмых зародышей пшеницы; смесь №4: жмых семян амаранта, льняной жмых, жмых семян подсолнуха; смесь №5: жмых семян подсолнуха, жмых зародышей пшеницы, кунжутный жмых.

Состав и функционально-технологические свойства смесей, сбалансированных по ПНЖК

Наименование показателя	Функциональная пищевая система				
	№ 1 ω -6/ ω -3 (8:1)	№ 2 ω -6/ ω -3 (5:1)	№ 3 ω -6/ ω -3 (6:1)	№ 4 ω -6/ ω -3 (6:1)	№ 5 ω -6/ ω -3 (5:1)
Белок, г/100 г	19,7	16,6	29,1	20,1	29,6
Жир, г/100 г	4,3	5,5	6,1	4,5	11,3
Углеводы, г/100 г	36,5	16,6	10,5	39,3	16,4
Пищевые волокна, г/100 г	8,5	14,5	9,8	16,1	2,0

В ходе проведения исследования, можно сделать вывод, что комбинации различных видов масличного и низкомасличного сырья – значительный ресурс в покрытии дефицита ω -3 кислот в рационах населения, они представляют собой высокотехнологичные пищевые системы, сбалансированных по ПНЖК.

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Оценка потенциала источников растительных белков для производства продуктов питания / Л. В. Антипова, Л. Е. Мартемьянова // Пищ. пром-сть. - 2013. - № 8. - С. 10-12.
2. Родионова, Н. С. Разработка растительной комплексной пищевой системы на основе продуктов переработки зародышей пшеницы сбалансированного жирнокислотного состава / Н. С. Родионова, Е. С. Попов, Алексеева Т.В., Попова Н.Н., Калгина Ю.О. // Фундаментальные исследования. - 2013.- № 11.- С. 1594-1598.
3. Степанычева Н.В., Фудько А.А. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом // Химия растительного сырья. - 2011. - № 2. – С. 27-33
4. Нечаев А.П. Растительные масла функционального назначения // Масложировая промышленность. – 2011. - № 3. – С. 20-21.
5. Родионова Н.С. Функциональные композиции биокорректирующего действия на основе продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья/ Родионова Н.С., Попов Е.С., Пожидаева Е.А., Колесникова Т.Н.// Пищевая промышленность. -2017.- № 6.- С. 54-56.

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

СЕКЦИЯ №14.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНТРАСТА В ИЗОБРАЖЕНИИ ПАРНЫХ ШТРИХОВ ОТ РАЗМАХА ВИБРАЦИИ НА ОСНОВЕ СВЁРТКИ ДВУХ ФУНКЦИЙ

Герман Е.В., Пронин С.П.

(Герман Е.В. – магистрант, Пронин С.П. – д.т.н., профессор)

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Аннотация

В статье выполнено моделирование изменения контраста в парных штрихах с различными коэффициентами заполнения в зависимости от размаха вибрации. В результате моделирования установлена зависимость изменения контраста в изображении парных штрихов от параметра вибрации σ . Выполнено сравнение теоретических и экспериментальных данных, в результате которого получены удовлетворительные совпадения.

Ключевые слова: моделирование, парные штрихи, изображение, контраст.

В настоящее время выполнены теоретические и экспериментальные исследования изменения контраста в вибрирующих парных штрихах с коэффициентом заполнения $K_3 = 0,5$. Эти исследования легли в основу разработки методов контроля амплитуды и частоты гармонической вибрации [2–4].

Очевидно, что с уменьшением расстояния между штрихами или, что то же самое, с увеличением коэффициента заполнения контраст в изображении штрихов должен существенно меняться. Однако на сегодняшний день отсутствуют исследования изменения контраста в изображении парных штрихов с различными коэффициентами заполнения.

Цель работы – выполнить моделирование изменения контраста в парных штрихах с различными коэффициентами заполнения в зависимости от размаха вибрации.

В качестве модели использовали свёртку двух функций. Первая функция – это два прямоугольных импульса, разнесённых на определённое расстояние, которые характеризуют парные штрихи. Вторая функция – функция Гаусса, с заданным параметром размаха «сигма» (σ), характеризует размах вибрации.

Результатом свёртки является следующее выражение:

$$y(x) = \frac{1}{2} \text{rect} \left(x - \frac{A}{2} \right) * e^{\frac{-x^2}{2\sigma^2}} + \frac{1}{2} \text{rect} \left(x + \frac{A}{2} \right) * e^{\frac{-x^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где знак (*) - означает операцию свёртки двух функций.

Вычисления оптического сигнала $y(x)$ выполняли в программной среде Mathcad по формуле:

$$y(x) := \int_{\frac{-(A+a)}{2}}^{\frac{-A+a}{2}} e^{\frac{-(x-X)^2}{2\sigma^2}} dX + \int_{\frac{(A-a)}{2}}^{\frac{A+a}{2}} e^{\frac{-(x-X)^2}{2\sigma^2}} dX \quad (2)$$

где A – расстояние между центрами штрихов; a – ширина каждого штриха.

Используя формулу (2), была написана программа в Mathcad, в которой был реализован алгоритм определения значения контраста в изображении парных штрихов в зависимости от изменения параметра вибрации σ . Шаг изменения параметра σ составлял 0,01. На рисунке 1 представлена реализация изображения парных штрихов с $K_3 = 0,5$ при параметре вибрации $\sigma = 0,1$. Коэффициент заполнения – это величина, равная отношению размера штриха к расстоянию между центрами штрихов.

Значение контраста вычисляли по известной математической формуле [1]:

$$K = \frac{S_{max} + S_{min}}{S_{max} - S_{min}}, \quad (3)$$

где S_{max} – значение сигнала на вершинах штрихов; S_{min} – значение сигнала между штрихами.

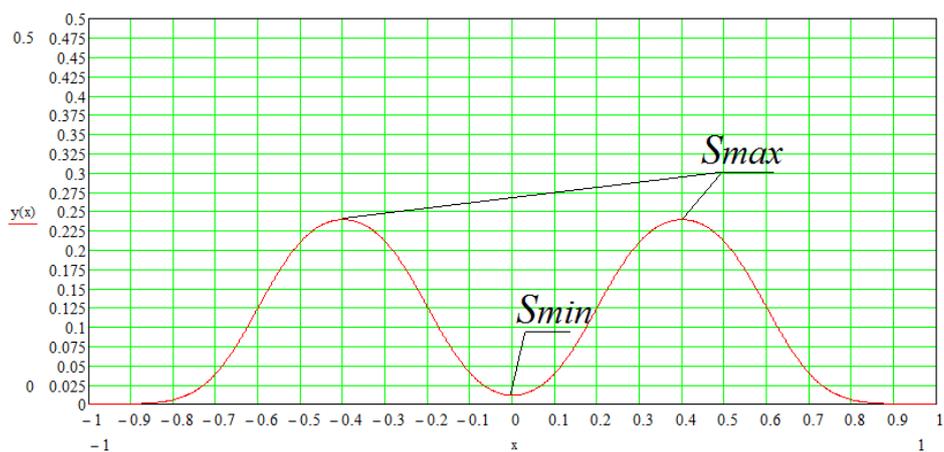


Рисунок 1 – Теоретический график изменения сигнала в изображении парных штрихов при коэффициенте заполнения 0,5 и параметре вибрации $\sigma = 0,1$

Итог расчёта контраста представлен в матрице на рисунке 2. В первом столбце отражены номера отсчётов. Их количество составляет 100 значений. Во втором столбце – параметр вибрации σ с шагом 0,01, в третьем представлены расчёты контраста в зависимости от параметра вибрации σ .

	0	1
0	0.01	1
1	0.02	1
2	0.03	1
3	0.04	0.999999
4	0.05	0.999873
5	0.06	0.998284

Рисунок 2 – Фрагмент матрицы, с исходными и расчётными данными для парных штрихов с коэффициентом заполнения 0,5

При моделировании зависимости изменения контраста от параметра вибрации σ использовали штрихи с коэффициентами заполнения K_3 равными: $K_3 = 0,5$; $K_3 = 0,6$; $K_3 = 0,7$; $K_3 = 0,8$. Для каждого значения K_3 создавали новую матрицу. На основе полученных данных была сформирована итоговая таблица и по ней построены графики, представленные на рисунке 3а. Графики показывают, что с увеличением коэффициента заполнения контраст в изображении штрихов очень резко падает. На рисунке 3б показаны экспериментальные изображения парных штрихов с $K_3 = 0,8$ (1-й столбец), с $K_3 = 0,67$ (2-й столбец) и с $K_3 = 0,5$ (3-й – столбец), строки 0, 1, 2, 3 отражают размах гармонической вибрации: 0 – 0 мм, 1 – 0,25 мм, 2 – 0,3 мм, 3 – 0,35 мм.

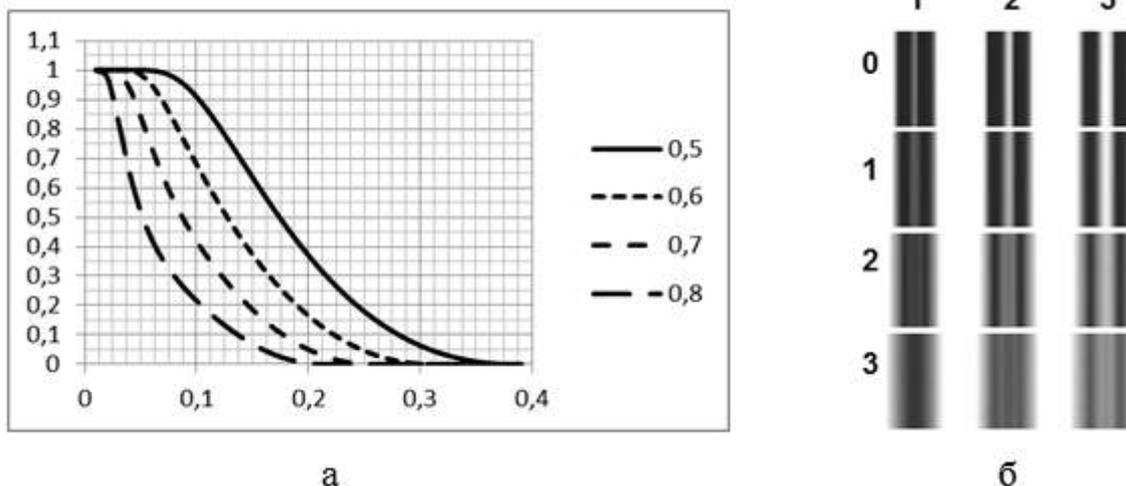


Рисунок 3 – Графики зависимости контраста от изменения параметра вибрации σ при различных коэффициентах заполнения K_3 (а) и изображения парных штрихов, полученных из эксперимента (б)

Экспериментальное изменение контраста в парных штрихах по строке 3 составляет: $K = 0$ для штрихов с коэффициентом заполнения $K_3 = 0,8$; $K = 0,03$ для штрихов с коэффициентом заполнения $K_3 = 0,67$; $K = 0,25$ для штрихов с коэффициентом заполнения $K_3 = 0,5$.

Из графиков, показанных на рисунке 3а, теоретически для штрихов с аналогичными коэффициентами заполнения контрасты составляют: $K = 0$, $K = 0,04$ и $K = 0,35$. Как видно, отличия составляют 0%, 33% и 40%.

Заключение

Предложена модель изменения контраста в изображении парных штрихов в виде свертки двух функций. Первая функция – это два прямоугольных импульса, разнесённых на заданное расстояние, которые характеризуют парные штрихи. Вторая функция – функция Гаусса, с заданным параметром размаха «сигма» (σ), характеризует размах вибрации. В качественном отношении с увеличением размаха вибрации и увеличением коэффициента заполнения контраст в изображении существенно уменьшается вплоть до полного слияния штрихов в один единый объект. Количественный анализ изменения контраста в изображении парных штрихов по теории и эксперименту показал, что предложенная модель хорошо отражает процесс изменения контраста при коэффициенте заполнения более 0,7. Для штрихов с коэффициентом заполнения менее 0,7 теоретические значения контраста существенно отличаются от экспериментальных. Отличия составляют до 40%. Можно предположить, что функция Гаусса не в полной мере может обеспечить хорошую модель описания изменения контраста в изображении парных штрихов в широком диапазоне изменения коэффициента заполнения.

Список литературы

1. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Текст] : Учебное пособие для вузов. – Ленинград: «Машиностроение», 1977. – 600 с.
2. Пронин С. П. Теоретические и визуальные экспериментальные исследования изменения контраста в изображении колеблющихся парных штрихов / С. П. Пронин и др. // Ползуновский альманах №2, 2009. – Барнаул: АлтГТУ, 2009. – С. 108-112.
3. Пронин С. П. Экспериментальное исследование контраста в вибрирующих парных штрихах с различными коэффициентами заполнения / С. П. Пронин, Е. В. Герман // Ползуновский альманах №4. Том 3, 2017 – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – С. 44-46.
4. Юденков, А. В. Контроль частоты и размаха вибрации по изменению контраста в изображении штрихов пирамидальной миры [Текст] : автореферат дис. канд.техн. наук : 05.11.13 защищена: 29.12.09 / Юденков Андрей Владимирович; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2009. – 21 с.

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

НОВЫЙ ПОДХОД К БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Дадашев М.Н.¹, Булаева Н.М.², Бабаев С.Н.¹, Крупнов В.А.³

1. РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина, г. Москва, Россия;
2. ООО «Центр сопряженного мониторинга окружающей среды и природных ресурсов», г. Махачкала;
3. РУДН имени П.Лумумбы, Москва, Россия

A NEW APPROACH TO SAFE WASTE DISPOSAL PROCESSING INDUSTRIES AGROPROMYSHLENNOO KOMRLEKSA

Dadashov M.¹, Bulayeva N.M.², Babaev S.N.¹, Krupnov V.A.³

1. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow;
2. ООО "The center of the combined monitoring of environment and natural resources", Makhachkala;
3. Russian University of Peoples' Friendship, Moscow.

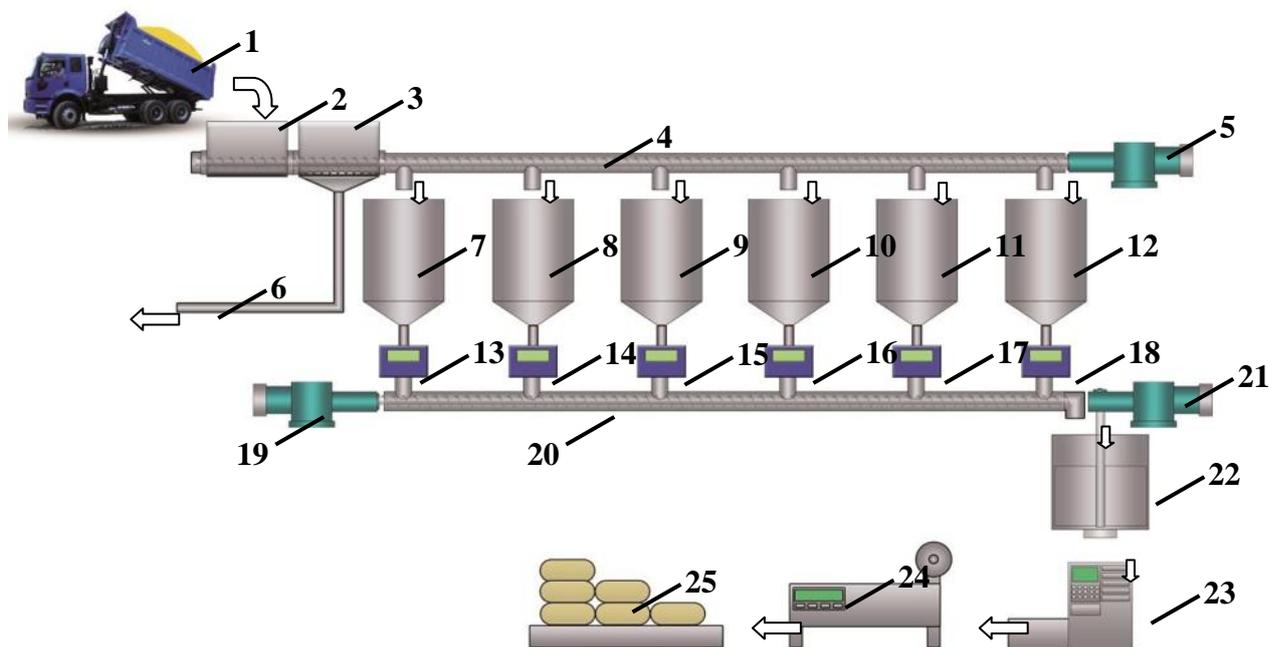
Проблема создания экологически безопасного и безотходного производства с целью снижения техногенного воздействия на окружающую среду остро стоит перед всеми добывающими и перерабатывающими отраслями промышленности. В условиях всевозрастающей угрозы глобального экологического кризиса антропогенное и техногенное воздействие на окружающую природную среду продолжает усиливаться. Сегодня эти проблемы актуальны и для всех перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса, в частности, для пивоваренной промышленности. К отходам и побочным продуктам пивоваренного производства относятся: некондиционное зерно, сплав зерна, солодовые ростки, пивная дробина, белковый отстой, фильтрационные осадки, остаточные пивные дрожжи, замочные воды, диоксид углерода, промывная вода, дезинфицирующий раствор бутыломоечной машины, промывные воды цеха водоподготовки.

Они практически не утилизируются, а их переработка требует значительных затрат как на транспортировку, так и на перевод в товарный продукт. Из 100кг перерабатываемых зернопродуктов образуется 125-170 кг сырой пивной дробины. Из общего объема производства пива образуется более 2 млн. тонн пивной дробины. Эти отходы являются нестойкими при хранении, создавая ряд серьезных экологических проблем, поэтому чрезвычайно важной является разработка и создание экологически безопасного и безотходного производства комплексной переработки отходов пивоварения в новые полезные продукты для нужд народного хозяйства.

Наши исследования по безопасной утилизации отходов пивоваренной промышленности с целью снижения техногенного воздействия на окружающую природную среду показали, что практически все отходы пивоварения являются потенциальными ингредиентами для получения экологически безопасных, высокоэффективных, дешевых органоминеральных удобрений. В условиях ограниченной возможности использования дорогих и синтетических, органических и минеральных удобрений особую актуальность приобретает поиск наиболее экологически безопасных и экономичных путей для спасения, восстановления и повышения плодородия почв с использованием альтернативных органоминеральных удобрений на основе отходов перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности.

В этом плане особый интерес представляет технология производства экологически безопасного, высокоэффективного органоминерального удобрения на основе пивной дробины, остаточных пивных

дрожжей и кизельгуровых фильтрационных осадков, природных цеолитов, фосфогипса, а также технических препаратов, содержащих мел и калий минерального происхождения. На основе полученных результатов нами разработана и предложена новая, безотходная технология переработки отходов пивоварения в экологически безопасные органоминеральные удобрения, аппаратурно-технологическая схема которой представлена на рисунке.



Аппаратурно-технологическая схема производства удобрений на основе отходов пивоварения
 1–автомобиль с отходами; 2–накопительная емкость; 3–сепаратор; 4–шнек; 5–привод шнека; 6–отвод воды; 7–12–накопительные емкости для отходов (пивная дробина, остаточные пивные дрожжи, кизельгуровые фильтрационные осадки, фосфогипс, природные цеолиты, мел соответственно); 13–18–весы-дозаторы; 19–привод шнека-измельчителя; 20–шнек-измельчитель; 21–привод мешалки; 22–смесительная камера; 23–гранулятор; 24–устройство для расфасовки; 25–склад готовой продукции.

Отходы различных перерабатывающих предприятий размещают в накопительные емкости 7–12, откуда их через весы-дозаторы 13–18 в соответствующих пропорциях с помощью шнека–измельчителя 20 подают в смесительную камеру 22. После смешения компонентов до однородного состояния смесь поступает на гранулятор 23, после чего готовый продукт поступает на устройство для расфасовки 24 и расфасовывается в соответствующую тару (мешки, пакеты и т.д.) и поступает на склад готовой продукции 25 для дальнейшей реализации.

Установлено, что предлагаемое удобрение способствует разрыхлению почвы, увеличению объема пор, улучшению микробиологических характеристик почвы, что в итоге позволяет интенсифицировать процессы всхожести семян сельскохозяйственных культур, повысить их урожайность, ускорить их рост.

В заключение можно отметить, что любые затраты на разработку, создание и внедрение экологически безопасных, энергоресурсосберегающих технологий окупаются не только за счет получения прямой прибыли, но и благодаря чрезвычайно важному на сегодняшний день экологическому эффекту, который не всегда можно оценить в денежном выражении. Однако он жизненно важен с точки зрения глобального воздействия на окружающую среду, что в итоге позволит спасти и сохранить цивилизацию, животный и растительный мир.

Список литературы

1. Дадашев М.Н., Степанов Г.В. и др. Рациональное использование и комплексная переработка вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса // Промышленность России. - 2000. - №7.
2. Комаров В.И. Насущные проблемы экологии окружающей среды // Мясная индустрия. - 2002. - №12.

3. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Филенко Д.Г., Капустин М.А., Винокуров В.А. Экологические и экономические аспекты безопасной утилизации отходов перерабатывающих предприятий //Экология промышленного производства. - 2011г. - № 1. - С. 49-54.
4. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Филенко Д.Г., Капустин М.А., Винокуров В.А. «Способ получения органоминерального удобрения», Патент РФ на изобретение № 2444501 от 10 марта 2012г.
5. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Крупнов В.А., Филенко Д.Г., Винокуров В.А., Капустин М.А. Система для получения органоминерального удобрения. Патент РФ на полезную модель №108034 от 10.09.2011г.

СЕКЦИЯ №17.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №18.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛЕСОЗАГОТОВОК В УСЛОВИЯХ ВЕТРОВАЛЬНОЙ ЛЕСОСЕКИ

Соколов А.П., Осипов Е.В.

Петрозаводский государственный университет, РФ, г. Петрозаводск

Одной из важнейших задач, стоящих перед компаниями, занимающимися лесозаготовками, является задача рациональной организации производственных процессов. Успешность решения этой задачи во многом определяется правильным выбором применяемых машин и технологий [1, 4, 6]. На этот выбор влияют самые разные факторы: природно-производственные условия, в том числе преобладающие характеристики древостоев, почвенно-грунтовые условия, густота дорожной сети и др.; производственно-технические характеристики оборудования (производительность, экономичность, экологичность, эргономичность и т. д.). Кроме того, следует учитывать согласованность разных машин по производительности, по выполняемым функциям и т. п.

Таким образом, принять обоснованное и эффективное решение можно только при условии одновременного учета влияния многочисленных факторов и условий. Одним из подходов, которые позволяют решать подобные задачи, является имитационное моделирование производственных процессов [2, 3, 5].

В настоящей статье для решения данной задачи предлагается использовать специально разработанную имитационную модель [3] и метод дискретно-событийного имитационного моделирования на сетях Петри [7]. Исходными данными для работы модели служат результаты хронометрирования и последующей оценки производительности работы машин на конкретных исследуемых лесосеках.

В настоящей статье будет описано применение предлагаемого подхода на примере одной лесосеки, главной особенностью которой является преобладание ветровального леса (практически сто процентов древесины, отведенной под рубку, лежит на земле). Это, в свою очередь, сильно затрудняет процесс заготовки сортиментов харвестерами. Снижение производительности связано с потерей времени на разбор бурелома. На работу трелевочных машин данная особенность лесосеки сказывается в меньшей степени. Основные затруднения вызывают выкорчеванные пни, которые мешают беспрепятственному перемещению форвардеров. Средний объем хлыста составляет $0,16 \text{ м}^3$, общий запас ликвидной древесины – 3270 м^3 , расстояние трелевки – $0 \dots 250 \text{ м}$. Схематическое изображение лесосеки показано на рисунке 1.

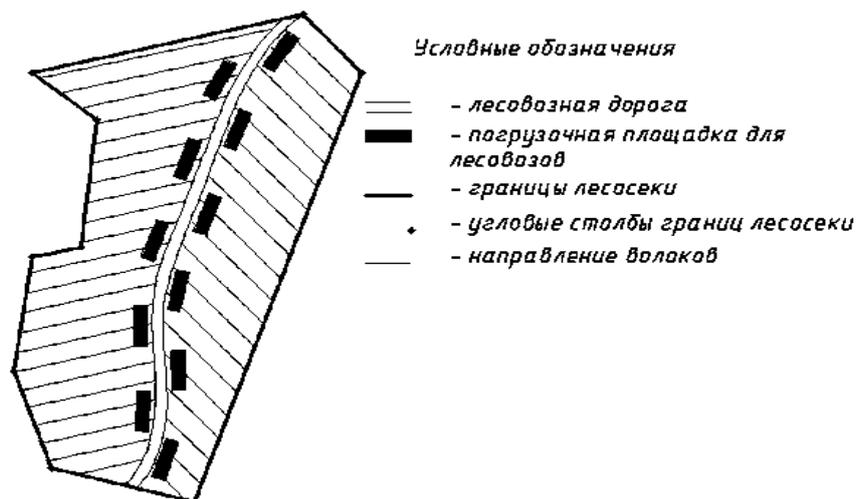


Рисунок 1 – Схема лесосеки

На лесосеке работу осуществлял комплекс машин в составе харвестера Komatsu 931 и форвардера Komatsu 890.3. Результаты хронометражных исследований на данной лесосеке показали следующее. Средняя производительность харвестера составила 113 м³ в смену. Производительность форвардера составляет 6,5 рейса за смену. Средний объем древесины, вывезенной за один рейс форвардера, составляет 17 м³. Результаты хронометража в разрезе отдельных операций, выполняемых форвардером, приведены в таблице 1.

Для имитационного моделирования рассматриваемого производственного процесса была использована имитационная модель, построенная в среде пакета программ HPSim. Подробное описание данной модели содержится в статье [3].

Таблица 1 – Результаты хронометража процесса трелевки

Время на загрузку		Время движения груженым		Время разгрузки		Время движения пустым	
мин. сек.	мин.	мин. сек.	мин.	мин. сек.	мин.	мин. сек.	мин.
18:47	18,78	0:47	0,78	5:13	5,22	1:34	1,57
19:09	19,15	0:49	0,81	5:21	5,35	1:29	1,48
22:12	22,2	0:41	0,68	5:48	5,8	2:26	2,43
22:26	22,43	1:37	1,62	4:46	4,8	2:09	2,15
20:18	20,3	1:59	1,98	4:58	4,97	1:45	1,75
20:37	20,62	2:44	2,73	5:40	5,7	0:45	0,75
21:08	21,13	2:56	2,93	6:21	6,35	1:49	1,82
18:58	18,97	3:17	3,28	5:53	5,88	1:41	1,68
21:35	21,58	3:02	3,03	6:34	6,57	0:11	0,18
21:41	21,68	2:48	2,8	6:06	6,1	0:19	0,32
22:10	22,17	2:35	2,58	4:52	4,87	0:38	0,63
20:57	20,95	1:49	1,82	5:29	5,5	2:12	2,2
21:52	21,87	2:01	2,02	5:49	5,82	1:32	1,53
20:09	20,15	1:13	1,22	5:05	5,08	0:28	0,47
19:55	19,91	0:43	0,72	6:20	6,33	1:57	1,95
18:26	18,44	0:56	0,93	6:17	6,28	2:19	2,32
18:17	18,29	1:20	1,34	5:36	5,6	1:59	1,98
Средние значения							
20:30	20,5	1:50	1,84	5:39	5,66	1:29	1,48
Среднее квадратичное отклонение							
1,4		0,91		0,55		0,73	

При выполнении данной сети Петри были получены следующие основные результаты. Время выполнения всего процесса составило 289 часов. При этом загрузка машин очень сильно различалась (см. табл. 2).

Таблица 2 – Загрузка машин

Ресурс	Время работы (ч)	Время простоя (ч)	Доля времени работы, %
Харвестер	288,3	0,7	99,9%
Форвардер	96	193	33,2%

Результаты моделирования показали, что в условиях данной лесосеки средняя производительность форвардера примерно в три раза превышает возможную в данных условиях производительность харвестера, что приводит к вынужденным простоям форвардера, которые составляют около 66% времени. Распределение времени работы форвардера по операциям показано на рис. 2.

Таким образом, в результате имитационного моделирования было выявлено недопустимо неэффективное использование одной из машин.

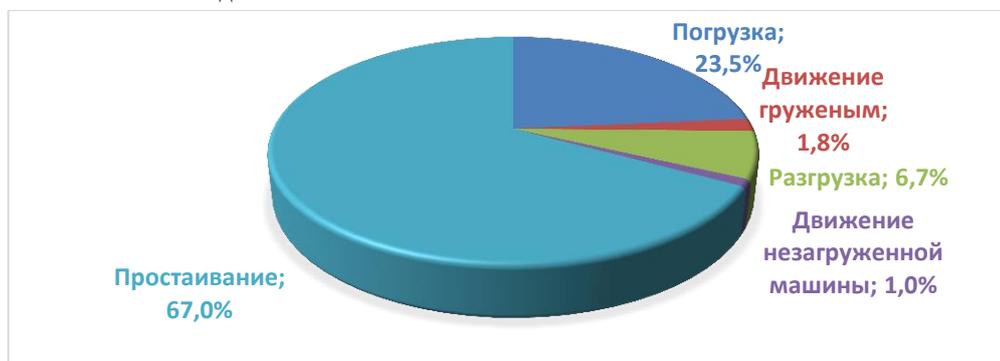


Рисунок 2 – Распределение времени работы форвардера по операциям

Разработанная модель позволяет оценить различные варианты организации работ для последующего выбора более эффективного из них. В качестве мероприятия направленного на повышение эффективности работы комплекса лесозаготовительных машин в данных конкретных условиях, было предложено рассмотреть вариант с переводом харвестера на двухсменный режим работы, при сохранении односменного режима для форвардера.

В имитационную модель были внесены соответствующие изменения, которые привели к следующим результатам (см. табл. 3 и рис. 3).

Таблица 3 – Загрузка машин при двухсменной работе харвестера

Ресурс	Время работы (ч)	Время междуменного простоя (ч)	Время простоя (ч)	Доля времени работы, %
Харвестер	283,6	–	0,7	99,8%
Форвардер	99,6	177,5	7,2	93%



Рисунок 3 – Распределение времени работы форвардера по операциям при двусменной работе харвестера

Проведенные расчеты показали, что внедрение предложенного технологического варианта позволит сократить удельные затраты на заготовку древесины на 1,2 %. Таким образом, при решении реальной производственной задачи была доказана эффективность предлагаемого подхода к оценке вариантов комплектования и организации работы систем машин на заготовке древесины.

Список литературы

1. Герасимов Ю. Ю. Апробация системы поддержки принятия решений по использованию древесины в биоэнергетике: технико-экономическое обоснование [Текст] / Ю. Ю. Герасимов, А. П. Соколов, В. С. Сюнёв, Ю. В. Суханов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. - 2012. - № 8-1 (129). - С. 90-94.
2. Гурьев А. Т. Основы моделирования работы комплексов лесосечных машин [Текст] / А. Т. Гурьев, А. А. Блок // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2004. - № 3. - С. 116-125.
3. Соколов А. П. Имитационное моделирование производственного процесса заготовки древесины с помощью сетей Петри [Текст] / А. П. Соколов, Е. В. Осипов // Лесотехнический журнал. – 2017. – Т.7, №3. – С. 307-314.
4. Селиверстов А. А. Повышение эффективности использования харвестеров [Текст] / А. А. Селиверстов, В. С. Сюнёв, Ю. Ю. Герасимов, А. П. Соколов // Системы. Методы. Технологии. - 2010. - № 8. - С. 133-139.
5. Суханов Ю. В. Имитационное моделирование операций трелевки форвардером: алгоритмы и реализация [Текст] / Ю. В. Суханов, А. А. Селиверстов, А. П. Соколов, С. Н. Перский // Resources and Technology. - 2012. - Т.9, № 1. - С. 58-61.
6. Gerasimov, Y. Development trends and future prospects of cut-to-length machinery [Text] / Y. Gerasimov, A. Sokolov, V. Syunev // Advanced Materials Research. – 2013. – V. 705. – P. 468-473.
7. Jensen, K. Coloured Petri Nets and CPN Tools for Modelling and Validation of Concurrent Systems [Text] / K. Jensen, L.M. Kristensen, L. Wells. // International Journal on Software Tools for Technology Transfer. - 2007. - Volume 9, Issue 3–4. - P. 213–254.

СЕКЦИЯ №19.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТАЛИЗАТОРА СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР

Милованова К.О., Степанов А.М., Рогова Е.А., Бесперстова Г.С.

ФГБОУ ВО «ТГТУ», РФ, г. Тамбов

Нанотехнологии являются приоритетным направлением развития техники и технологий не только в России, но и за рубежом, это обусловлено большим потенциалом данной области. В первую очередь интерес привлекают материалы с уникальными характеристиками, к которым относят углеродные наноструктуры (УНС). Для получения УНС часто применяют метод газофазного химического осаждения на поверхности металлического катализатора. В данном методе одну из главных ролей занимает катализатор, позволяющий влиять на характеристики синтезируемого наноматериала, например, от размера наночастиц катализатора зависит диаметр нанотрубок [6, 7].

Катализатор включает в свой состав активный компонент (обычно металлы группы железа), носитель (Al_2O_3 , MgO , SiO) и промотер (Mo , Y , Ru). Регулировать свойства синтезируемых наноструктур возможно через катализатор, путем выбора наиболее эффективного способа получения, компонентного и процентного соотношения основных компонентов, режимных параметров процесса получения катализатора, способа активации [2, 4].

Анализ научно-технической литературы показал, что повышение концентрации Mo , как промотера, в катализаторе $Fe-Mo/MgO$ приводит к увеличению диаметра, количества слоев и выхода углеродных нанотрубок (УНТ) [10]. Добавление Cu к катализатору Fe/MgO позволяет добиться высокой селективности и хиральности УНТ [8] в работе [5] было также замечено, что наблюдается уменьшение количества аморфного углерода.

Исследование влияния типа носителя на эффективность Co/TiO_2 , Co/SiO_2 , Co/Al_2O_3 и Co/MgO катализаторов описано в [9]. В ходе экспериментов выявлено, что на носителе из Al_2O_3 и MgO был достигнут наибольший удельный выход, следовательно, катализаторы с такими носителями более эффективны.

В работе [1] было доказано, что у катализатора составом Fe/Al_2O_3 выход углерода больше, чем на катализаторах, в составе которых в качестве активного компонента используют Ni , Co и Cu . Данный эффект связывают с высокой степенью растворения углерода на поверхности Fe . На биметаллическом $Ni-Fe/\gamma-Al_2O_3$ катализаторе [11] получают наибольший выход УНТ, чем на монометаллических составах $Ni/\gamma-Al_2O_3$ и $Fe/\gamma-Al_2O_3$.

Анализируя литературу, можно прийти к выводу о том, что в настоящее время актуальным остается вопрос определения оптимальных составов катализаторов синтеза углеродных наноструктур.

В данной работе исследовали катализаторы составом Fe/Mg , $FeCo/Mg$, Co/Mg , $FeCo_{0,39}/Mg$, $FeCo_{0,11}/Mg$ (индексы рассчитаны по атомному соотношению активных компонентов), полученные методом термического разложения нитратов [3]. Для реализации данного метода нитраты, содержащие Fe , Mg и Co , растворяли в воде с добавлением лимонной кислоты в течение 40 мин при нагреве до $50-70$ °С. После чего полученную смесь разлагали при $450-500$ °С в течение 15-25 минут и прокаливали при $600-650$ °С 40-60 мин. Полученную каталитическую массу измельчали и использовали в процессе синтеза углеродных наноструктур

Эффективность катализатора оценивали с помощью лабораторного кварцевого реактора, путем проведения синтеза на этилене и аргоне при температуре 650 °С в течение 30 минут. Проводили два параллельных измерения удельного выхода синтезируемого нанопродукта, после чего рассчитывали среднее значение, погрешность при этом не превышала 5 %. Значение удельного выхода рассчитывали по формуле: $\Omega = m_1/m_2$, где m_1 – масса синтезированного углеродного наноматериала, m_2 – масса катализатора. По полученным данным построен график (рисунок 1а).

Удельную поверхность полученного катализатора определяли с помощью «Сорбтометр-М» - прибора, работающего на принципе сорбции-десорбции газа-адсорбата с применением пятиконечного сравнительного метода изотермы для углеродной сажи А.В. Киселева. Результаты измерений представлены на рис. 1б.

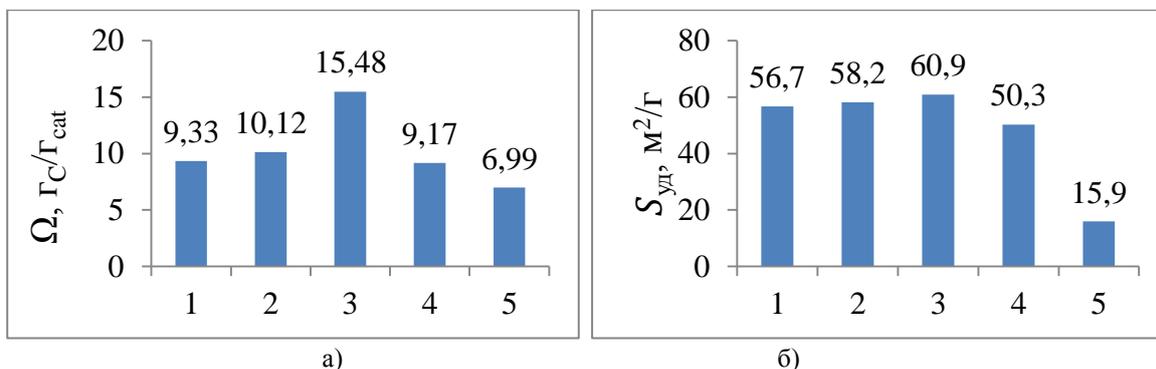


Рисунок 1 – Зависимость а) эффективности и б) удельной поверхности катализатора от его состава:
1 - FeCo_{0,11}/Mg; 2 - FeCo_{0,39}/Mg; 3 - FeCo/Mg; 4 - Fe/Mg; 5 - Co/Mg.

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что наиболее эффективным является FeCo/Mg состав катализатора и по сравнению с Fe/Mg и Co/Mg катализатором его эффективность больше в 1,9 раза. Так же было определено, что атомное соотношение Fe к Co 1:1 эффективней соотношений 1:0,11 и 1:0,39.

Определять качество синтезируемых УНТ, было предложено путем измерения их удельной поверхности (рисунок 2а) и дефектности (рисунок 2б). Определение дефектности УНТ проводили с использованием прибора DXR Raman Microscope (ThermoScientific) с длиной волны лазера 532 нм на подложке из поликристаллического оксида алюминия. Результаты измерений представлены на рис. 2.

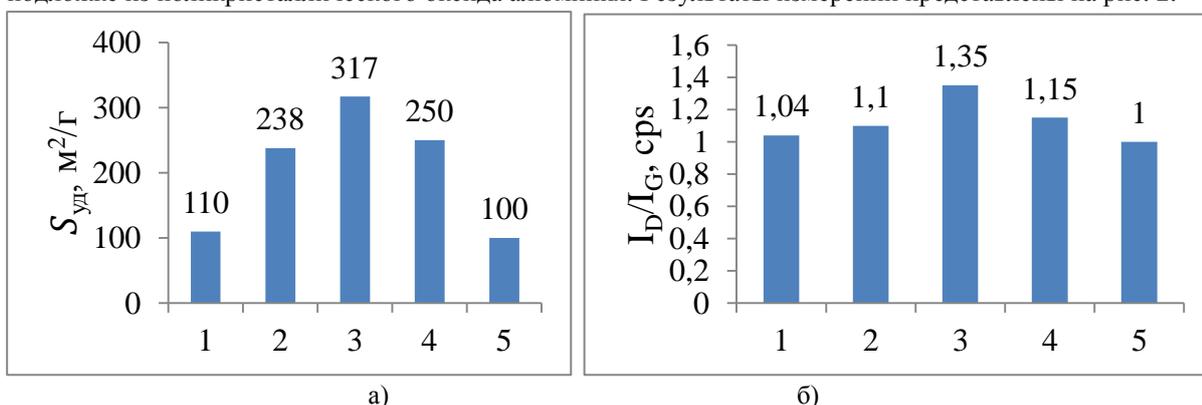


Рисунок 2 – Зависимость а) удельной поверхности и б) дефектности УНТ от состава катализатора:
1 - FeCo_{0,11}/Mg; 2 - FeCo_{0,39}/Mg; 3 - FeCo/Mg; 4 - Fe/Mg; 5 - Co/Mg.

Анализ результатов представленных на рисунке 2, показал, что применение FeCo/Mg катализатора в процессе синтеза УНТ позволяет получать наноструктуры с большей удельной поверхностью и дефектностью.

В результате проведенных исследований выявлено, что FeCo/Mg катализатор наиболее эффективен по сравнению с указанными выше составами катализатора, но на нем формируются УНТ с большей дефектностью, чем на других составах катализатора. Несмотря на это, дальнейшее исследование влияния режимных параметров процесса получения катализатора на его эффективность позволит оптимизировать синтез УНТ.

Список литературы

1. Acomb, J.C. The use of different metal catalysts for the simultaneous production of carbon nanotubes and hydrogen from pyrolysis of plastic feedstocks. J.C. Acomb, C. Wu, P.T. Williams // Applied Catalysis b-Environmental. - 2016. – 180. – p. 497-510.
2. Burakova, E.A. Effect of Ultrasound on a Mixed Oxide-Based Catalyst in the Synthesis of Carbon Nanostructured Materials / E.A. Burakova, A.V. Rukhov, E.V. Galunin, A.G. Tkachev, N.R. Memetov // Research on Chemical Intermediates. Brill Academic Publishers. Vol. 42, №9. 2016.

3. Burakova, E.A. Features of technology of preparation of catalytic systems by thermal decomposition for synthesis of carbon nanotubes / E.A. Burakova, A.V. Rukhov, E.S. Bakunin, E.N. Tugolukov, Y.A. Han // *Inorganic Materials: Applied Research*. 2017. Volume 8, Issue 5, pp 802–807.
4. Burakova, E.A. Investigation of methods for improving the activity of catalysts for producing nanostructured carbon materials / E.A. Burakova, A.G. Tkachev, Z.A. Mikhaleva // *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*, Vol. 43. – №. 5. – P. 739–742 – 2009.
5. Cartwright, R. Low temperature growth of carbon nanotubes on tetrahedral amorphous carbon using Fe–Cu catalyst / R. Cartwright, S. Esconjauregui, D. Hardeman // *Carbon*. – 2015. – 81. – p. 639–649.
6. Chen, D. Synthesis of carbon nanofibers: effects of Ni crystal size during methane decomposition / D. Chen, K.O. Christensen, E. Ochoa-Fernández // *Journal of Catalysis*. – 2005. – 229. – p. 82–96.
7. Cheung, C.L. Diameter-Controlled Synthesis of Carbon Nanotubes / C.L. Cheung, A. Kurtz, H. Park // *J. Phys. Chem. B*. – 2002. – 106. – p. 2429–2433.
8. He, M. Predominant (6,5) Singlewalled Carbon Nanotube Growth on a Copper-Promoted Iron Catalyst / M. He, A. I. Chernov, P.V. Fedotov // *Journal of the American Chemical Society*. – 2010. – 132 (40), 13994e13996.
9. Takenaka, S. Formation of carbon nanofibers and carbon nanotubes through methane decomposition over supported cobalt catalysts / S. Takenaka, M. Ishida, M. Serizawa // *J. Phys. Chem. B*. – 2004. – 108. – p. 11464–11472.
10. Xiangju, X. Controllable synthesis of carbon nanotubes by changing the Mo content in bimetallic Fe–Mo/MgO catalyst // X. Xu, S. Huang, Z. Yang // *Materials Chemistry and Physics*. – 2011. – Vol. 127, p. 379–384.
11. Yao, D. Co-production of hydrogen and carbon nanotubes from real-world waste plastics: Influence of catalyst composition and operational parameters / D. Yao, Y. Zhang, P.T. Williams // *Applied Catalysis B: Environmental* <http://dx.doi.org/10.1016/j.apcatb.2017.09.035>.

СЕКЦИЯ №20.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

ПРИМЕНЕНИЕ ПАНОРАМНЫХ ФОТОГРАФИЙ В ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПОДОЛЬЕ

Калачев М.А.

МТУ (МИРЭА, МГУПИ, МИТХТ), РФ, г. Москва

Для того, чтобы поддерживать интерес современной аудитории к музейным экспозициям, необходимо внедрение инновационных технологий. Не менее важно то, что в условиях ограниченности музейного экспозиционного пространства именно информационные технологии позволяют продемонстрировать экспонаты, которые находятся на реставрации, либо в фондах-запасниках музея.

Демонтаж, а также последующее монтирование экспозиции, обучение экскурсоводов в условиях удалённости объектов музея становится непростой задачей. Значительно сэкономить время при решении подобной задачи позволяют панорамные фотосъёмки, на основе которых создаются 3D-обзоры и 3D-экскурсии по экспозициям. Выполнение монтажно-реставрационных работ и моделирование монтирования с применением визуализированного цифрового выставочного пространства значительно упрощает работу как работникам фондов музея, так и персоналу, непосредственно проводящему обслуживающие работы, то есть рабочим-реставраторам и экскурсоводам.

3D-обзоры и 3D-экскурсии создаются на основе сферических панорамных фотографий. Сферическая панорама – панорама, собранная из нескольких изображений, охватывающих угол обзора 360° по горизонтали и 180° по вертикали.

Так как сферическая проекция значительно искажает отображение в верхней и нижней части панорамного снимка, как правило, визуализация сферических панорам производится посредством таких технологий как Flash, HTML5 и так далее. Благодаря которым у зрителя создаётся ощущение присутствия на месте фотографа.

Для коррекции дисторсии применяются различные методики [3, 4, 6]. Суть методики Русина в том, что применяется проекционная функция, представленная на рисунке 1, для объективов типа «Fisheye», в которой радиус изображения пропорционален углу падений луча.

$$\theta = \frac{r}{f'}$$

где r – высота изображения,
 f' – фокусное расстояние,
 θ – угол падения луча.

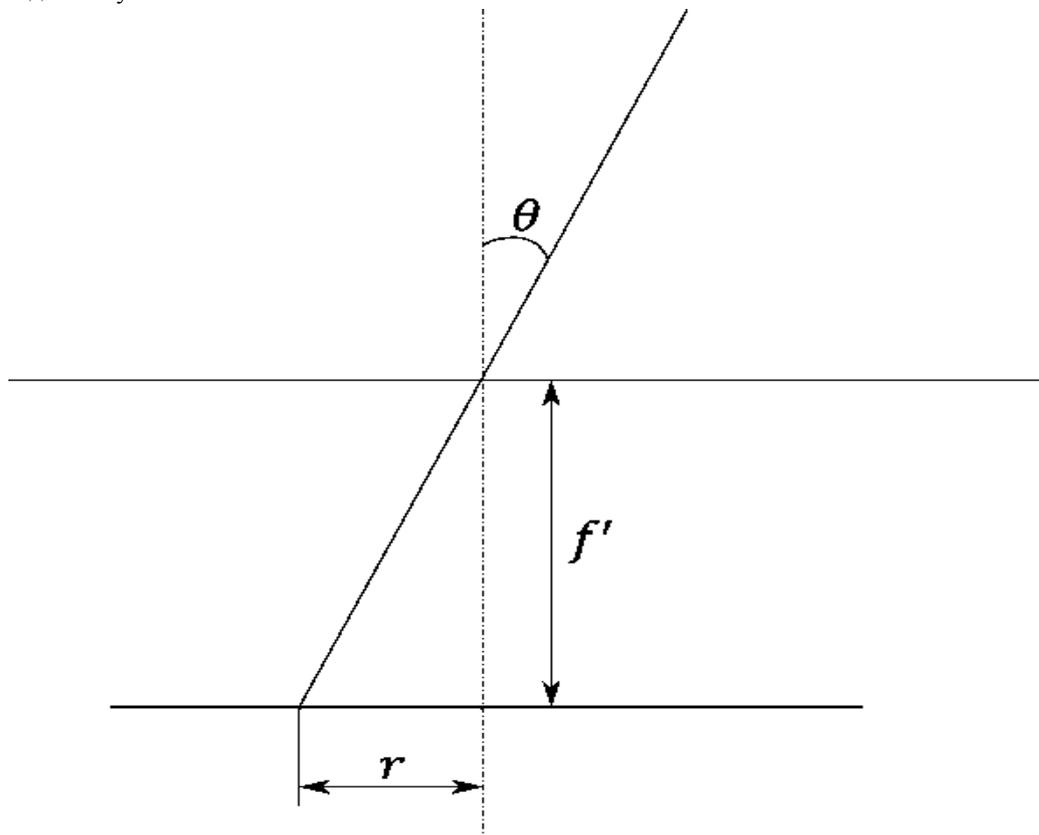


Рисунок 1 – Перспективная геометрическая модель объекта

Изначально, для создания панорамных снимков была выбрана бесплатная программа Image Composite Editor (ICE), разработанная компанией Microsoft, за её простоту и высокое качество конечного изображения. В условиях ограниченности исходных данных, основным недостатком программы является то, что процесс сшивания полностью автоматизирован, вследствие чего для получения качественной панорамы необходимо большое количество исходных снимков, с перекрытием не менее 40%. Поэтому было решено выбрать другую программу для создания панорам.

Наиболее подходящей, бесплатной программой оказалась Hugin, в основе которой лежат программы и библиотеки PanopTools, представленные на рисунке 2, первоначально написанные немецким физиком и математиком, профессором Хельмутом Дершем. Panorama Tools предоставляет мощный пакет инструментов для сшивания панорам из отдельных снимков, её обновлённая версия библиотек послужила базовым ядром для многих программ по созданию панорамных снимков, например таких как PTGui, PTMac и другие.

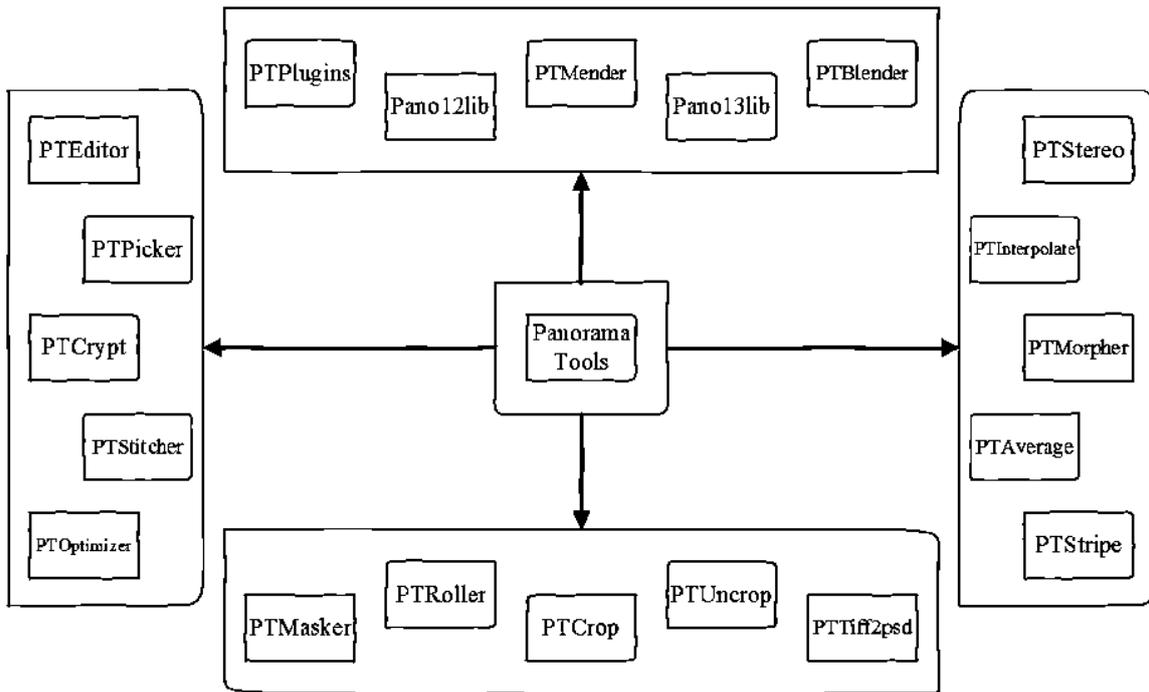


Рисунок 2 – Компоненты программы PanoTools

Преимуществами программы Hugin являются: возможность ручной шивки панорамных снимков, три режима ручного управления (новичок, продвинутый, эксперт). В режиме интерфейса «новичок» шивка происходит в основном автоматически, однако если у программы не получается найти связи между фотографиями, то используя «продвинутый» режим пользователь может задать их самостоятельно и выбрать желаемую проекцию конечной панорамы. Полностью ручное управление, представленное на рисунке 3, осуществляется в режиме «эксперт», где пользователь может вручную выставить контрольные точки связей, наложить маски и оптимизировать панораму. За счёт всего вышеописанного, для получения высококачественного результата не требуется наличие большого объёма исходных данных.

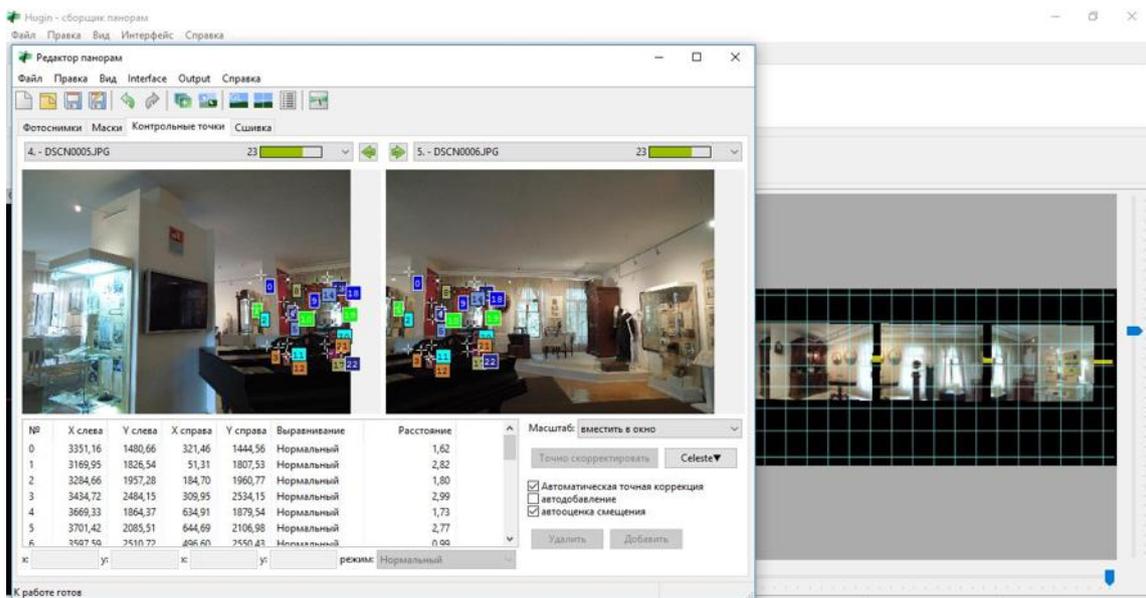


Рисунок 3 – Выставление контрольных точек в режиме «эксперт»

Hugin обладает собственным алгоритмом вычислений «попа», который производит финальное формирование конечного изображения и значительно ускоряет процесс сшивки. По выбору пользователя «попа» может использовать графический процессор для вычислений.

Создание панорамных фотографий и 3D-туров с каталогизацией объектов экспозиции позволило музею провести ремонтно-реставрационные работы, демонтаж и последующий монтаж экспозиции в условиях сжатых сроков исполнения при неизменных других ограничениях, время проведения работ сократилось в два раза.

Список литературы и источников

1. Ефремов А.А. Панорамная фотография. – СПб.: Питер, 2012. – 128 с.
2. Лазаренко В.П., Коротаяев В.В., Ярышев С.Н. Алгоритм создания панорам с помощью всенаправленных оптико-электронных систем. – Новосибирск: научный журнал Интерэкспо Гео-Сибирь, 2015. – 10 с.
3. Ли Фрост. Панорамная фотография. – М.: Арт-Родник, 2007. – 144 с.
4. Официальный сайт Hugin [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://hugin.sourceforge.net/>, свободный.
5. Русинов М.М. Техническая оптика: учебное пособие для вузов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1979. – 488 с.
6. Photographic lenses projections: computational models, correction, conversion [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://michel.thoby.free.fr/>, свободный.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСТРУМЕНТОВ ДМ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Мулюкова К.В.

Студент аспирантуры Инженерно-технологическая академия Южного федерального университета
Россия, Ростовская область, г. Таганрог

Аннотация: В статье анализируются современные инструменты Data Mining. Дается подробная характеристика каждому инструменту Data Mining. Рассмотрены принципы работы данных инструментов, представлены основные критерии для сравнения. Указаны плюсы и минусы каждого инструмента Data Mining. В заключение делаются выводы об эффективности инструмента DMST для аналитических проектов.

Ключевые слова: DMST, интеллектуальная обработка, Data Mining, математические пакеты, бизнес-аналитика, анализ данных, Mat Package

Так как объем данных постоянно продолжает расти, то это приводит к тому, что задачи анализа становятся все сложнее. Для решения задач, которые делятся на общие и частные, необходим постоянный поиск новых, нестандартных и доступных знаний для анализа.

Важнейшим инструментом поиска таких знаний является глубокий и всесторонний анализ данных, описывающих процессы и явления, протекающие в аналитических системах, с использованием современных информационных технологий. В данный момент Data Mining является самым многообещающим направлением информационных технологий. Так что же такое Data Mining?

Мы знаем следующее определение: «Набор различных методов и алгоритмов для обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности».

Для эффективной организации поиска знаний, необходимых для поддержки принятия решений в аналитических системах, наиболее эффективным подходом является реализация комплексных ДМ-проектов с глубокой интеграцией аналитических инструментов в рабочие процессы [3, с. 23]. Используемые для этих целей системы интеллектуального анализа должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Поддержка экспорта/импорта данных. Поддержка выгрузки/загрузки данных из разных исходных областей. Объединение данных в хранилище данных;
2. Поддержка технологии «клиент – сервер» для обработки данных на удаленных серверах;

3. Поддержка/создание различных отчетов;
4. Поддержка различных алгоритмов и методов интеллектуальной обработки данных (методы математической статистики, алгоритмы бизнес-анализа, машинное обучение и т.д.).
5. «Дружественный», удобный графический интерфейс, который будет пригоден для целого сектора пользователей.
6. Поддержка мощных средств визуализации данных. Система должна содержать широкий набор визуализаторов исходных данных, промежуточных и конечных результатов, а также структуру построенных моделей.

Под данные требования подходят 6 групп инструментов Data Mining:

1. Инструменты DM (DMFT - Data Mining Field Tools) – данные инструменты направлены на особую прикладную область.
2. Инструменты для бизнес-аналитики (DMBT - Data Mining Business Tools) – не ориентированы на работу с задачами Data Mining, но поддерживают методы интеллектуальной обработки данных (например, алгоритмы кластеризации, классификации для бизнес анализа).
3. Инструменты DM (RDMT - Research Data Mining Tools) – данные инструменты используются для разработки новых экспериментальных алгоритмов и методов интеллектуальной разработки данных.
4. Математические пакеты (DMMP - Data Mining Mat Package) – данные пакеты не были ориентированы для Data Mining, но они содержат огромное количество алгоритмов и методов, которые позволяют осуществлять функции интеллектуального анализа данных.
5. Инструменты DM (SDMT - Specialties Data Mining Tools) – данные инструменты используются для определенных видов или методов интеллектуальной обработки данных.
6. Интеграционные пакеты (IDMT- Integration Data Mining Tool) - наборы алгоритмов, образующих либо отдельные программные средства, либо пакеты расширения.
7. «Наборы» интеллектуальной обработки данных (DMST - Data Mining Suite Tools) – поддерживают целый спектр алгоритмов и методов интеллектуальной обработки данных. Ориентированы на работу с различными данными (многомерные данные, структурированные данные и неструктурированные данные).

Для более доступного восприятия данной информации сделана таблица 1, в которой произведен сравнительный анализ инструментов интеллектуальной обработки данных для реализации аналитических DM-проектов. На основе данных указанных в таблице можно сделать вывод, что сформулированные нами ранее требования соответствуют «наборам» инструментов DMST.

Таблица 1. Сравнительная характеристика инструментов DM

Инструменты DM	Экспорт/Импорт	Поддержка клиент-сервер	Наличие отчетов	Поддержка различных алгоритмов	ГИП	Визуализация
DMFT	да	нет	нет	нет	да	да
DMBT	да	да	да	нет	да	нет
RDMT	нет	нет	нет	да	нет	нет
DMMP	да	нет	нет	да	нет	нет
SDMT	да	нет	нет	нет	да	да
IDMP	нет	нет	нет	да	да	нет
DMST	да	да	да	да	да	да

В заключение мы приходим к следующему выводу, что для комплексной реализации аналитических проектов нужно использовать инструменты Data Mining Suit Tools, так как DMST дают возможность использовать полный набор средств интеллектуального анализа данных. Они организуют эффективный поиск знаний в базах данных, поддерживают технологию «клиент-сервер», которая позволяет проводить эффективный поиск знаний в базах данных (в локальных, удаленных). К минусам можно отнести высокую стоимость данных инструментов.

Список литературы

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И., Тесс М.Д., Елизаров С.И. Анализ данных и процессов 3-е изд. перераб. и доп. СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 512 с.
2. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика от данных к знаниям – СПб.: Питер ISBN, 2016. – 706 с.
3. Giudici, P. Applied data mining: statistical methods for business and industry. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, 2003. - p. 376

СЕКЦИЯ №21.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДВИДЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ БУДУЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Жукова Т.И.

ИСА РАН ФИЦ ИУ РАН, РФ, г. Москва

Важная особенность современной эпохи — сочетание небывалого количества долгосрочных вызовов и необходимости оперативных действий в условиях краткосрочного кризиса. Методы прогнозирования будущих тенденций развития, в частности, технологических, имеют довольно богатую историю и большой накопленный опыт. Логика развития парадигмы технологического предсказания (или предвидения) привела к эволюции этого понятия, оформившейся на разных этапах развития в четыре стадии предсказательной деятельности: прогнозирование, планирование, футурология, форсайт¹. Эти подходы имеют строгую периодичность и логику эволюции, однако ввиду формата данной работы отдельно здесь рассматриваться не будут.

Стоит только заметить, что несмотря на то, что указанные виды технологий предсказания будущего сосуществуют, и в какой-то степени даже конкурируют друг с другом, все они вписываются в область исследований, концептуальные основы которой заложены международной Рабочей группой по методам технологического предвидения [6] и впервые представлены на регулярном Семинаре в Севилье в 2004 г. [5]. «Зонтичная» концепция, интегрировавшая широкий спектр методов и практик технологически-ориентированного прогнозирования, представлена авторами под названием «Анализ будущих технологий» (FTA – future technology analysis) и послужила основой для объединения широкого круга прогнозистов, поскольку в широком трактовании представляет собой любой систематический процесс для выработки суждений о нарождающихся технологических характеристиках, тенденциях развития и потенциальном воздействии технологии на общество в будущем. В этом смысле концепция охватывает широкий спектр исследований технологического предвидения и прогнозирования в государственном секторе, а также оценку возникающих технологий и экспертные оценки будущего в предпринимательском секторе. Основываясь на обширном опыте и достижениях исследований в области долгосрочного прогнозирования и сценарного развития технологий, новый предмет акцентирует важность применения итеративных и интерактивных методов, междисциплинарности, обязательное использование существующих и создание новых социальных сетей. В одном из более гибких определений фиксируются ключевые элементы процесса,

¹ В российской практике термин «форсайт» чаще всего относится к совокупности инструментов, позволяющих осуществлять активный прогноз будущего. В то время как общепринятое мировое значение этого термина охватывает систематическую деятельность по построению стратегии достижения обществом желаемого будущего и базируется на согласовании интересов различных социальных слоев гражданского общества.

которыми обычно пренебрегают в некоторых наиболее часто используемых формулировках: «Процесс технологического предвидения включает в себя интенсивные итеративные периоды открытого отражения, консультаций и обсуждения, что приводит к выработке согласованных проектов предвидения будущих стратегий, с целью использования долгосрочных возможностей, выработанных благодаря воздействию науки, техники и инноваций на общество ...» [2].

Как известно, концепция *технологического прогнозирования* (technology forecasting) связана с процессом описания появления, функционирования, характеристик и последствий развития технологических направлений в будущем; методология прогнозирования используется давно и имеет богатый накопленный опыт в виде конкретных методов и информационных источников. Задача этого инструмента заключается в том, чтобы посредством сложных приемов экстраполяции тенденций или системного анализа и моделирования предложить точный и, чаще всего, количественный прогноз вероятного технологического будущего. Основное отличие метода технологического предвидения - *четкая ориентация на действие* (метод предполагает не только анализ и предсказание будущего, но и *содействие* участникам его формирования) [4]: его обычно рассматривают в качестве подхода, сочетающего различные средства определения возможных, вероятных и предпочтительных перспектив - несмотря на сосредоточенность на технологическом прогнозе, требуется учет важных контекстуальных влияний на технологическое развитие и, его обратного воздействия на социально-экономический контент.

Процесс строится в основном путем индивидуальной конкатенации описания контекста, поиска информации, учета экспертного мнения, продукта социальных знаний, и итеративных вычислительных манипуляций. Построение будущих траекторий технологического развития организовано таким образом, чтобы была учтена возможность влиять на процесс принятия решений и улучшать социальную осведомленность о том, как эти решения повлияют на общество в будущем.

Близкое по существу и определениям современное направление построения технологических прогнозов, которое включает в себя не только формирование определенного предсказания – «картины» будущего, но и активные действия заинтересованных лиц и социальных групп в его достижении, оформилось в международной практике в концепцию *технологического форсайта*. Британские исследователи предлагают два популярных научных толкования этого понятия. Наиболее цитируемым является определение Бена Мартина [3], который описывает исследовательский форсайт как «процесс, в котором систематически пытаются заглянуть в более долгосрочное будущее науки, техники, экономики и общества с целью определения областей стратегических исследований и новых критических технологий, которые могут принести наибольшие экономические и социальные выгоды».

Аналогичным образом, Люк Джорджью [1] описывает технологическое предвидение как «систематическое средство оценки тех научно-технических достижений, которые могут оказать сильное влияние на конкурентоспособность промышленности, создание богатства и качество жизни». Существует пять важных аспектов этих определений, отмечающих, что: 1) попытки заглянуть в будущее должны быть систематическими, 2) должен быть предусмотрен более длительный срок планирования, чем обычные горизонты, 3) в технологическом прогнозировании не должны доминировать только наука и техника (S & T), внимание также необходимо уделять социально-экономическим факторам, которые, как известно, формируют инновации, 4) исследования концентрируются на возникающих «прорывных» технологиях, способных приблизить желаемое будущее 5) наконец, и это самое существенное, следует уделять внимание социальным воздействиям.

Таким образом, можно говорить о едином подходе, интегрированном в объединенные исследования возникающих технологий, ориентированные на будущее.

Существуют результаты двоякого вида. Немедленные - касающиеся ответа на вопрос о том, какие технологические новшества имеют важное значение для конкретного контекста, и эффекты второго порядка, касающиеся содействия координации и так называемого управления инновационными системами. Акцент на эти эффекты второго порядка является основной отличительной чертой технологического предвидения в сравнении с простым использованием методов исследования будущего. Понятно, что предвидение в этом смысле включает и использует результаты прогнозов и другие методы футурологических предсказаний, интегрирует также концептуальные и методологические вклады из других областей, таких как стратегическое планирование и политический анализ. Однако подчеркиваются сетевые эффекты, ожидаемые от предвидения, и важность механизмов участия в контексте общества знаний [4]. Суть технологического предвидения - значение, придаваемое сетевым эффектам, социальному обучению, достижению консенсуса и приверженности, т.е. последствиям второго порядка.

Не случайно категории «участие» придается важное значение. Фактически актуальной методологической задачей является усиление режимов участия и обработки мнения участников с целью улучшения результатов второго порядка, а также развитие осведомленности лиц, принимающих решения, о будущих технологических возможностях.

Если мы рассматриваем два аспекта технологического предвидения - продукт и процесс, то следует иметь ввиду следующее замечание. Результаты работы, ориентированные на продукт, выливаются, например, в списки приоритетов, отчеты, приводящие аргументы в пользу стратегии в конкретной области S & T, предложения по реформе образовательных систем и т. д. Можно производить и документировать продукты (отчеты, веб-страницы и т. д.), изучить их распространение (читатели, цитаты и т. п.) и даже получить некоторую оценку их использования.

Процессно-ориентированная работа приводит к созданию сетей, совместному пониманию, формированию новых альянсов, привлечению новых участников к дискуссиям в области инновационной политики и т. д. Эти последствия сложнее измерить и контролировать, и, как правило, для оценки требуется более тщательное рассмотрение - они будут редко доступны в виде побочных продуктов из администрирования программы. Инновационные интерактивные и основанные на участии методы поисковых дебатов, анализа и исследований, включающие широкий круг заинтересованных сторон, характерные для многих проектов технологического предвидения, отличают их от многих традиционных исследований будущего, которые, как правило, являются прерогативой экспертов. Эти интерактивные подходы подразумевают наличие новых социальных вкладов, и несмотря на то, что акцент на сетевую роль варьируется в зависимости от конкретных программ предвидения, эти вклады зачастую принимаются равными, если не более важными, чем известные формальные продукты, такие как отчеты и планы действия.

Эпоха информационных технологий предоставила мощные новые возможности для продвижения парадигмы технологического предвидения, как продукта, так и процесса, среди которых можно отметить три наиболее значительные: 1) существование сложных сетей, которые способны реорганизовываться по мере необходимости, высокоскоростной связи, позволяющей быстро адаптировать управление к реальности, и Интернета, в котором время становится ключевой размерностью, 2) имитационное моделирование сложных адаптивных систем, например, клеточные автоматы моделей распространения инноваций и возрождения вымерших инноваций, или модели взаимодействия гетерогенного агента в различных средах, например, экспериментальная экономика, и, наконец, 3) новые методы поиска информации из обширных баз данных, в том числе томография баз данных, получение профилей научно-исследовательской деятельности, генерирующих инновационные показатели, морфологический поиск инноваций, тестирование множества перестановок и комбинаций системных переменных.

Приближающаяся эпоха конвергенции информационных и молекулярных технологий, а также существенных структурных изменений в экономике, окажут значительное влияние на развитие методов и практик технологического предвидения, при том, что острота и важность его результатов станут более значимыми. В частности, решение проблем ускорения исследований и получения качественных результатов в сжатые сроки проиллюстрировано созданием техники проведения быстрых эмпирических технологических анализов, основанных на широком доступе к богатой научно-технической базе публикаций и патентов для использования в процессе управления технологиями (на примере тематического исследования твердого оксидного топлива ячеек показано значение профилей быстрого текстового раскрытия новых технологий [5]). Одно из главных преимуществ этого метода (т. е. QTIP-Quick Technology Intelligence Processes) заключается в том, что он позволяет проводить определенный технологический анализ всего за несколько дней, а не несколько месяцев, используя четыре фактора: мгновенный доступ к базе данных, аналитическое программное обеспечение, автоматизированные процедуры и стандартизацию процесса принятия решений. В документе обсуждается важность управления процессом для управления технологиями и тот факт, что полезность результатов может влиять на различные формы технологического предвидения (т.е. технологическое прогнозирование, предвидение, оценку развития технологий и дорожную карту продукта).

Список литературы

1. Georghiou, L. The UK Technology Foresight Programme // *Futures*, vol. 28(4), pp. 359-377, 1996.

2. Kodama F. Technology Fusion and the new R&D // *Harvard Business Review*, July-August, 1992, pp. 70-78.
3. Martin B. Foresight in Science and Technology // *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 7, pp. 139-68, 1996.
4. Miles I. et al. The Many Faces of Foresight // *The handbook of technology foresight: Concepts and practice*, pp. 3-23, 2008.
5. Scapolo F. New horizons and challenges for future-oriented technology analysis—The 2004 EU–US seminar, Seville, Spain // *Technological Forecasting & Social Change* 72 (2005), pp. 1059–1063.
6. Technology Futures Analysis Methods Working Group. *Technology Futures Analysis: Toward Integration of the Field and New Methods* // *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 71, pp. 287-303, 2004.
7. *Unido Technology Foresight Manual* // United Nations Industrial Development Organization, Vienna, 2005.

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2018 ГОД

Январь 2018г.

V Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные вопросы технических наук в современных условиях»**, г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2018г.

Февраль 2018г.

V Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом»**, г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2018г.

Март 2018г.

V Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием **«Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения»**, г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2018г.

Апрель 2018г.

V Международная межвузовская научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы науки и техники»**, г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2018г.

Май 2018г.

V Международная научно-практическая конференция **«Проблемы и достижения в науке и технике»**, г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2018г.

Июнь 2018г.

V Международная научно-практическая конференция **«Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем»**, г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2018г.

Июль 2018г.

V Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г. **Челябинск**

Прием статей для публикации: до 1 июля 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2018г.

Август 2018г.

V Международная научно-практическая конференция «**Технические науки в мире: от теории к практике**», г. **Ростов-на-Дону**

Прием статей для публикации: до 1 августа 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2018г.

Сентябрь 2018г.

V Международная научно-практическая конференция «**Современный взгляд на проблемы технических наук**», г. **Уфа**

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2018г.

Октябрь 2018г.

V Международная научно-практическая конференция «**Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития**», г. **Волгоград**

Прием статей для публикации: до 1 октября 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2018г.

Ноябрь 2018г.

V Международная научно-практическая конференция «**Новые технологии и проблемы технических наук**», г. **Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2018г.

Декабрь 2018г.

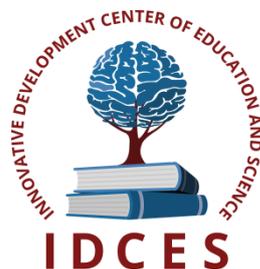
V Международная научно-практическая конференция «**Развитие технических наук в современном мире**», г. **Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2018г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2019г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Вопросы современных технических наук:
свежий взгляд и новые решения**

Выпуск V

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 марта 2018 г.)**

г. Екатеринбург

2018 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки (ИЦРОН),
603086, г. Нижний Новгород, ул. Мурашкинская, д. 7.

Подписано в печать 10.03.2018.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 8,9.
Тираж 250 экз. Заказ № 033.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.