

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент образования Ивановской области
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»**



**Всероссийская (с международным участием)
молодёжная научно-техническая конференция**

**«МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ»**

(ПОИСК –2019)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Часть 2

Иваново 2019

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент образования Ивановской области
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»**

**Всероссийская (с международным участием)
молодёжная научно-техническая конференция**

**«МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ»
(ПОИСК –2019)**

24–26 апреля 2019 года

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

*Часть 2
(секции 7 – 12)*

Иваново 2019

УДК 67.02.001.5

Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК–2019): сб. материалов всероссийской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2019.– Часть 2. – 256 с.

Рецензенты:

Матрохин А.Ю., д-р техн. наук, проф. ИВГПУ;

Разговоров П.Б., д-р техн. наук, проф. ИВГПУ

Редакционная коллегия

д-р хим. наук, доц. Румянцев Е.В., акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. Федосов С.В., советник РААСН, д-р техн. наук, проф. Румянцева В.Е., д-р техн. наук, проф. Карева Т.Ю., д-р техн. наук, проф. Кузьмичев В.Е., д-р экон. наук, проф. Мишуров С.С., д-р техн. наук, проф. Калинин Е.Н., д-р техн. наук, проф. Матрохин А.Ю., канд. техн. наук, доц. Шарова А.Ю., д-р техн. наук, проф. Тувин А.А., д-р техн. наук, проф. Щелочкина Ю.А., канд. техн. наук, доц. Сурикова О.В.

ISBN 978-5-88954-484-5 (часть 2)
ISBN 978-5-88954-482-1

© ФГБОУ ВО «Ивановский
государственный политехнический
университет», 2019

УДК 677.076:677.017

Исследование теплозащитных свойств материалов и пакетов швейных изделий

Е.А. ЗАЕЦ, И.Г. ЛЕОНТЬЕВА
(Омский государственный технический университет)

В качестве утепляющего слоя в верхней одежде широко применяют пухперовые наполнители, а также нетканые полотна из натуральных и химических волокон. Современные нетканые объемные утепляющие материалы отличаются разнообразием ассортимента, эргономичностью, легкостью в уходе. При выборе утеплителя для верхней одежды важную роль играют его теплозащитные свойства, определяющие условия эксплуатации. В связи отсутствием достоверной информации о свойствах современных утепляющих материалов складывается проблемная ситуация рационального выбора утеплителя для определенных условий эксплуатации.

Целью исследования является определение теплозащитных свойств материалов и пакетов швейных изделий. Теплоизоляционные свойства швейных изделий определяются теплозащитными свойствами материалов, толщиной пакета изделия, которая включает в себя толщину материалов и толщину воздушных прослоек. Теплозащитные свойства текстильных материалов характеризуются показателем суммарного теплового сопротивления, который определяется методами, основанными на принципах стационарного и нестационарного теплового режима [1]. Данный метод имеет ряд недостатков, в том числе отсутствие мобильности действий. В исследовании использован более доступный и простой метод [2] оценки теплозащитных свойств материалов и пакетов швейных изделий, заключающийся в измерении времени остывания теплового элемента, пермоскрепленного внутрь пакета текстильных материалов, в заданном диапазоне температур.

Объектами данного исследования являются нетканые утепляющие полотна: Альполюкс, Вальтерм и Шерстипон, а также основной и подкладочный материалы (таблица 1); пакеты, состоящие из перечисленных материалов. Альполюкс (Alpolux®) – импортный материал (разработан в Австрии), содержит в составе шерсть мериносо и синтетические волокна [3]. Вальтерм (Valtherm®), разработанный итальянской лабораторией, отличается сотовой структурой и большим количеством ячеек, заполненных воздухом [4]. Шерстипон – объемное термоскрепленное нетканое полотно из смеси синтетических и натуральных волокон (овечьей или верблюжьей шерсти) [5]. В литературных источниках отсутствует систематизированная объективная информация о теплоизоляционных и других свойствах этих полотен. Результаты определения суммарного теплового сопротивления исследуемых материалов приведены в таблице 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Основные характеристики исследуемых материалов

Наименование материала	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина, мм	Суммарное тепловое сопротивление, R _{сум} , м ² ·К / Вт
Ткань плащевая с мембранным покрытием (образец 1)	полиэфир	164	0,24	0,206
Подкладочная ткань (образец 2)	полиэфир	72	0,75	0,137
Альполюкс (образец 3)	полиэфир, шерсть	156	0,49*	0,276
Вальтерм (образец 4)	полиэфир	124	0,80*	0,213
Шерстипон (образец 5)	шерсть, полиэфир, акрил	160	0,18*	0,261

* Примечание: значение толщины указано при давлении 1 кПа.

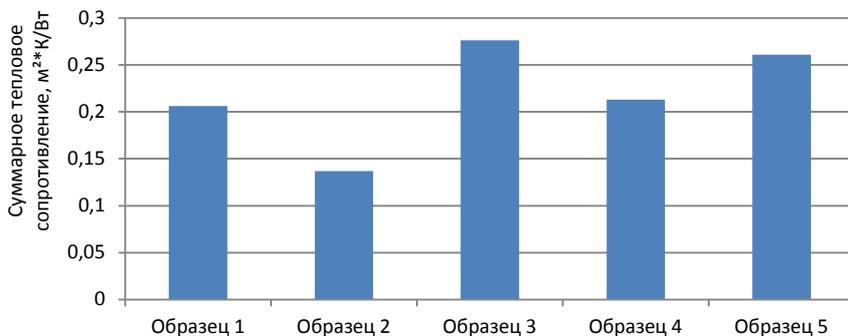


Рис. 1 Показатель суммарного теплового сопротивления исследуемых материалов

Из исследуемых материалов составлены трехслойные пакеты, имитирующие пакеты верхней одежды. Каждый пакет состоит из основного (образец 1), подкладочного (образец 2) материалов и утеплителя: пакет 1 – Альполюкс (образец 3); пакет 2 – Вальтерм (образец 4); пакет 3 – Шерстипон (образец 5). Испытания трехслойных пакетов проведены при стандартных климатических условиях, а также в условиях, соответствующих условиям эксплуатации демисезонной одежды с синтетическим утеплителем при температуре (5 ± 2) °С; зимней – при температуре до $-(12 \pm 2)$ °С. Результаты исследования представлены на рис. 2.

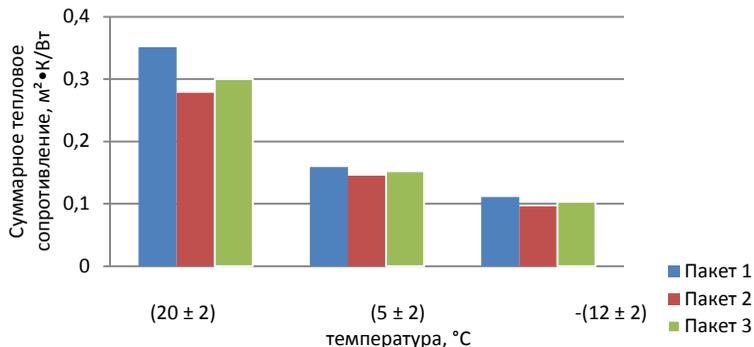


Рис. 2 Показатель суммарного теплового сопротивления пакетов швейных материалов

По результатам исследования теплозащитных свойств тканей, нетканых утепляющих полотен и пакетов материалов установлено, что наибольшие значения суммарного теплового сопротивления имеют утепляющие материалы Альполукс (образец 3) и Шерстипон (образец 5) и пакеты 1 и 3 с этими утеплителями. Это объясняется наличием в составе полотен волокон шерсти. Незначительно ниже показатель $R_{\text{сум}}$ полотна Вальтерм, но оно имеет меньшую, чем другие, толщину. При снижении температуры окружающего воздуха во время испытаний наблюдается снижение суммарного теплового сопротивления пакетов материалов: на 47,5...49,5 % при температуре (5 ± 2) °C и на 64,8...65,7 % при температуре $-(12 \pm 2)$ °C. Исследуемые утепляющие материалы рекомендуются для изготовления верхней демисезонной одежды. Теплозащитные свойства одежды можно повысить, варьируя количество слоев утеплителя и его толщину в зависимости от условий эксплуатации.

Таким образом, полученные результаты исследования теплозащитных свойств материалов и пакетов швейных изделий позволяют осуществлять рациональный выбор утепляющего материала для верхней одежды с учетом сезонных климатических условий эксплуатации. Они могут быть полезны при оценке теплоизоляционных свойств пакетов материалов швейных изделий расчетными методами.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 20489-75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления. – Введ. 1976 – 01 – 01. – М. : Издательство стандартов, 1986. – 9 с.
- Пат. № 2527314. Российская Федерация, МПК G01N 25/18. Способ определения теплозащитных свойств материалов и пакетов одежды [Текст] / Чижик М. А., Долгова Е. Ю., Иванцова Т. М.; заявитель патентообладатель Омский гос. ин-т сервиса. – № 2012155407, заявл. 19.12.2012; опублик. 27.08.2014, Бюл. № 24.
- Утеплитель Alpolux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://karmelstyle.ru/uteplitel-alpolux> (Дата обращения 20.02.2019 г).
- Утеплитель Valtherm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aromaangel.ru/Valterm> (Дата обращения 20.02.2019 г).
- Наполнитель Шерстипон: состав, отличия, описание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forma-odezhda.ru/encyclopedia/sherstipon/> (Дата обращения 21.02.2019 г).

Контроль качества и безопасности строительных материалов

Д.Ю. КАБАНЦЕВ, С.В. ЛУНЬКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальность темы заключается в том, что людям в современных реалиях сложно выбрать безопасные и качественные как строительные, так и отделочные материалы из их огромного ассортимента на рынке, а производителям по настоящему пригодной продукции тяжело конкурировать с откровенно плохой.

Россия - единственная страна Евразийского экономического союза (Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика и Российская Федерация) у которой нет собственного «Технического регламента о безопасности строительной продукции». А судя по тому, как развиваются события, и еще несколько лет не будет. И это в то время, когда на рынке стройматериалов до 50% занимает контрафакт и фальсификат, напрямую угрожающей жизни и здоровью граждан, охране окружающей среды, животному и растительному миру, обеспечению оборона и безопасности государства, в том числе экономической безопасности.

На сегодняшний день мы имеем только национальный «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», который устанавливает минимальные обязательные требования к процессам: проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) зданий и сооружений любого назначения (в том числе входящие в их состав сети и системы инженерно-технического обеспечения).

А вот что касается качества продукции, то вам его никто не гарантирует, так как обязательное подтверждение соответствия отвечает только за безопасность и является одним из условий реализации товаров на территории Российской Федерации, а также экспорта российских и импорта зарубежных товаров. Оно инициируется государством, а перечень товаров, условия получения и сроки действия сертификата регламентируются правовыми документами. Сейчас только оконные блоки, стеклопакеты, строительные смеси и растворы, теплоизоляционные материалы - подлежат обязательному декларированию, а цемент, плиты из цемента, бетона и искусственного камня, герметики, теплоизоляционные материалы из вспененного полистирола, сэндвич-панели, композитная арматура, трубы чугунные, радиаторы и конвекторы отопления – обязательной сертификации [1].

В такой ситуации добровольная сертификация является мощным инструментом в конкурентной борьбе между производителями строительной продукции. С целью выявления показателей подтверждаемых при этой процедуре проведён экспертный опрос по методике [2]. В качестве объекта исследования выбраны тяжёлые бетоны, применяемые во всех видах конструкций, которые предназначены для повышенных нагрузок. В результате установлено, что наиболее важными показателями качества являются: прочность на сжатие, прочности на растяжение, морозостойкость, водонепроницаемость и огнеупорность.

Добровольная сертификация проводится по заявлению заказчика и по определённым им направлениям. Но при всём этом она позволяет завоевать доверие потребителя и вывести бизнес на более высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
2. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: учеб. пособие. — М.: ИнформЗнание, 2012. — 165 с.

УДК 677.021.12

Создание лабораторной установки для получения арселоновых волокон нового поколения

Б.П. МАКАРОВ, А.Ю. МАТРОХИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Развитие экономики Российской Федерации, подчиненное выбранной стратегии научно-технологического рывка [1], опирается на критические технологии связанные, в т.ч. с энергетическим комплексом, с предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, созданием ракетно-космической и транспортной техники. Деятельность людей в указанных сферах зачастую сопряжена с экстремальными условиями, воздействием высоких температур, агрессивных сред, что вызывает необходимость применения специальных текстильных материалов технического назначения, Российский рынок технических тканей и нетканых полотен, обладающих необходимой термостойкостью, прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям, во многом зависит от западных стран и в сложившейся геополитической ситуации вопросы импортозамещения становятся более актуальными. Неразвитость отечественных производств в сегменте теплостойких и термостойких волокон технического назначения и соответствующих изделий требует появления новых технических решений по внедрению эффективных технологий в серийно производство.

В материалах сообщения приведены результаты разработок пилотной установки для изучения особенностей и оптимизации технологического процесса формования и последующих стадий обработки волокон полиоксадиазольного ряда (Арселон) [2].

С целью создания пилотной установки для производства арселоновых волокон проведен анализ особенностей процесса формования волокон Арселон, который позволил выбрать следующую схему процесса получения химических волокон Арселон:

- подготовка исходных мономеров;
- загрузка и растворение исходных мономеров в олеуме;
- синтез полимера;
- разбавление и гомогенизация раствора полимера;
- фильтрация и обезвоздушивание прядильного раствора;
- приготовление осадительной и промывных ванн;
- формование и вытяжка нити;
- промывка и сушка нити;
- термическая обработка нити;
- кручение нити.

В условиях лаборатории создана соответствующая установка полного производственного цикла (рис. 1, 2).

Пилотная установка предназначена для реализации промышленного эксперимента по модификации волокон полиоксадиазольного ряда, разработки основных рецептур и технологических параметров. В процессе эксплуатации установки предполагается разработка и документирование соответствующих технологических рекомендаций.



Рис. 1 Пилотная установка – узел полимеризации и формования волокон



Рис. 2 Пилотная установка – узел намотки комплексных нитей

В настоящее время разрабатывается технологический регламент на выпуск партий волокна Арселон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «Об утверждении

стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

2. Перепелкин К. Е., Дресвянина Е. Н., Макарова Р. А. Высокоэластичные полиоксадиазольные волокна и нити арселон: свойства и применение // Дизайн. Материалы. Технология. — Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна (Санкт-Петербург), 2008. — № 1. — С. 53-57.

УДК 687.122

Выявление потребительских предпочтений при выборе демисезонного пальто среди женщин разных возрастных групп методом социологического опроса

Е.В. БОНДАРЕВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Как бы не менялись тенденции стиля на протяжении прошлых лет и как бы это не влияло на фасоны и модельный ряд пальто, в современном мире – этот вид верхней одежды неотъемлемая часть гардероба, как мужчин, так и женщин. Некоторые варианты фасонов остались в прошлом, как неотъемлемая часть истории пальто, а некоторые сохраняют популярность и актуальность по нынешний день. Если говорить о современной моде, то крой и дизайн пальто основан на тенденциях прошлых лет, но дополнен новыми формами, цветовыми решениями и отделкой. Один из важнейших этапов при проектировании одежды – это выявление потребительских предпочтений. Демисезонное пальто не один год находится на пике популярности не только среди взрослого населения, но также и среди молодежи.

В последнее время экономика внесла значительные изменения в структуру рынка, который наполнился разнообразными моделями пальто. В результате этого перед потребителем появилась проблема выбора, к которой он оказался не готов. Несмотря на то, что появились многочисленные журналы мод, каталоги, различная реклама, которые позволяют отслеживать модные тенденции, выбору еще нужно научиться. А перед многочисленными крупными и мелкими фирмами, магазинами, ателье, которые торгуют этими изделиями появилась еще большая проблема – прогнозирование сбыта. Поставщикам не всегда можно ориентироваться на престижные европейские разработки, так как необходимо учитывать особенности белорусского потребителя.

В связи с этим в современных условиях рыночной экономики для швейных предприятий важное значение имеет маркетинговая политика, позволяющая выпускать востребованные потребителем изделия.

Объектом исследования являлись варианты моделей женского демисезонного пальто.

Целью исследования является сбор достаточного количества информации для подтверждения предложений по ассортименту женского демисезонного пальто, которое будет пользоваться спросом у потребителя.

На сегодняшний день на рынке присутствует огромное количество торговых организаций. Каждая из них занимается торговлей или оказанием, каких-либо видов услуг. Потребитель предъявляет всё новые, более изысканные требования к товарам. Покупатели хотят, чтобы купленные ими товары были более практичными, красивыми и долговечными. Торговые организации вынуждены удовлетворять постоянно возрастающие запросы своих клиентов.

Под маркетинговыми исследованиями понимается систематический сбор,

отображение и анализ данных по разным аспектам маркетинговой деятельности. Маркетинговые исследования - это функция, которая через информацию связывает маркетологов с рынками, потребителями, конкурентами, со всеми элементами внешней среды маркетинга.

Маркетинговые исследования связаны с принятием решений по всем аспектам маркетинговой деятельности. Они снижают уровень неопределенности и касаются всех элементов комплекса маркетинга и внешней среды по тем ее компонентам, которые оказывают влияние на маркетинг определенного продукта на конкретном рынке.

В качестве метода проведения маркетингового исследования было выбрано анкетирование респондентов.

Предмет исследования – пальто женское.

Аудитория исследования – женщины всех возрастных групп.

Входные параметры:

Управляемые – пол, возраст, размер, место и время проведения опроса.

Контролируемые – отношение к моде.

Случайные – настроение респондентов.

Выходной параметр – мнение потребителей.

Для проведения исследования и выявления наиболее востребованной модели была составлена анкета из 14 вопросов, позволяющая наиболее точно выявить предпочтения респондентов. Анкета имела анонимный характер. Все респонденты принадлежат к различным слоям общества, с разным уровнем достатка, разных возрастных групп, разных сфер деятельности, проживают в различных регионах Республики Беларусь. Было опрошено более 126 респондентов.

После проведенного исследования все полученные результаты были проанализированы и выявлены требования, которые удовлетворяют потребительские предпочтения наибольшего количества женщин.

В ходе анкетирования были выявлены и изучены потребительские предпочтения среди всех возрастных групп. Установлено, что наиболее популярным для всех возрастных групп является следующая модель демисезонного пальто – это пальто приталенного или полуприлегающего силуэта (58 % опрошенных) длиной до колена (54 % опрошенных), с втачным покроем рукавов (62 % опрошенных). Также большинство респондентов выбирает длинный рукав (73 % опрошенных). Предпочтение отдается воротнику – отложному с лацканами (42 % опрошенных). Наиболее желаемая цветовая гамма изделия – темная, полностью из однотонной ткани. Более востребовано пальто с центральной застежкой на петли – пуговицы (отметили более половины опрошенных) и прорезными карманами (58 %). Большая часть опрошенных следит за модными тенденциями и готовы потратить на покупку нового изделия более 250 рублей (42 % опрошенных) не зависимо от возрастной группы.

Также можно отметить, что респонденты в большинстве своем хоть и следят за модными тенденциями, но в то же время отдадут предпочтение наиболее консервативным моделям пальто. Так, к примеру, на данный сезон большинство мировых дизайнеров предлагают пальто прямого или овального силуэта большого объема с цельнокроеным или рубашечным покроем рукава, приглушенных тонов, а по результатам опроса установлено, что более востребованным будет пальто прилегающего силуэта с втачным покроем рукава. Поэтому при создании коллекций для массового производства дизайнеры должны в первую очередь учитывать мнение потребителей, но в то же время не забывать о мировых лидерах и тех направлениях, которые они предлагают.

На основании проведенных исследований соответствия предложения и спроса женских демисезонных пальто можно сделать вывод о том, что не всегда спрос соответствует предложению. Демисезонные женские пальто, предлагаемые потребителя, нуждаются в том, чтобы их разнообразили. Этого можно добиться за счет использования различных форм воротников с отложными лацканами, различным оформлением застежки, карманов, использовании меха или кожи в изделии. Не всех респондентов устраивает разнообразие конструктивных особенностей изделия, которое можно расширить за счет использования различных видов оформления горловины, низа изделий, формы рукавов и т.д. В результате опроса также выявлено, что необходимо выпускать больше длинных изделий и изделий прямого силуэта.

УДК 677.017

Исследование гигроскопических свойств трикотажных полотен из функциональных полиэфирных нитей

Е.Ш. КОСОЯН, Н.В. СКОБОВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Полиэфирные волокна являются самым распространенным и быстро развивающимся видом химических волокон. Объем их производства превышает суммарный выпуск всех других химических волокон, а темпы его прироста можно назвать стремительными. Это обусловлено доступностью исходного сырья, высокопроизводительными процессами получения, удовлетворяющими технологическим и экологическим требованиям. Полиэфирные волокна выпускаются во многих странах мира.

Расширяет свой ассортимент и белорусский производитель химических волокон ОАО «СветлогорскХимволокно». Такой новинкой является нить «QuickDry», имеющая повышенный капиллярный эффект. Главной особенностью быстросохнущей нити является увеличенная поверхность испарения, разделение капель пота (воды) на более мелкие частицы, и рассредоточение их на большей поверхности полотна (изделия), что позволяет влаге испаряться очень быстро и человеку оставаться всегда сухим [1].

На кафедре «Технология текстильных материалов» проведены исследования гигроскопических свойств наработанных трикотажных полотен поверхностной плотностью 124 г/м² переплетением ластик 1/1 из нитей Quick Dry и обычных текстурированных полиэфирных нитей для выявления преимуществ нового ассортимента нитей [2, 3]. На рисунках 1-4 представлен сравнительный анализ результатов исследований гигроскопических свойств трикотажных полотен: намокаемости, капиллярности, влагосодержания, площади капли.

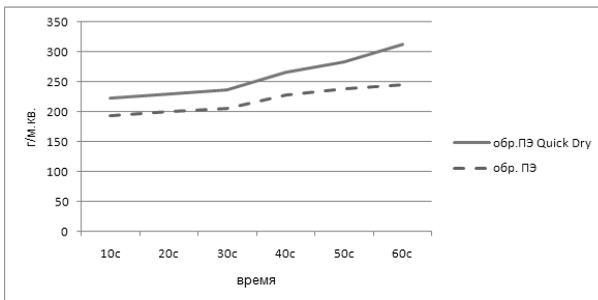


Рис.1 Намокаемость полотна

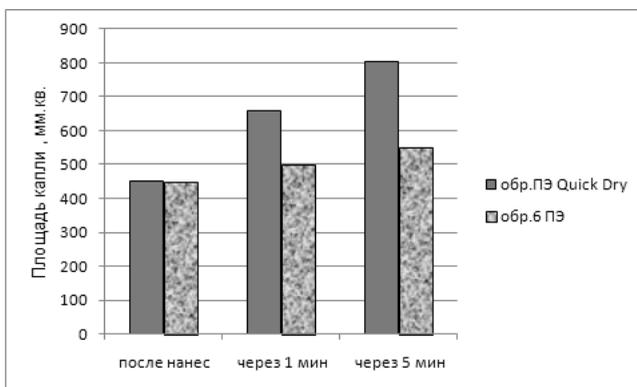


Рис.2 Площадь капли жидкости

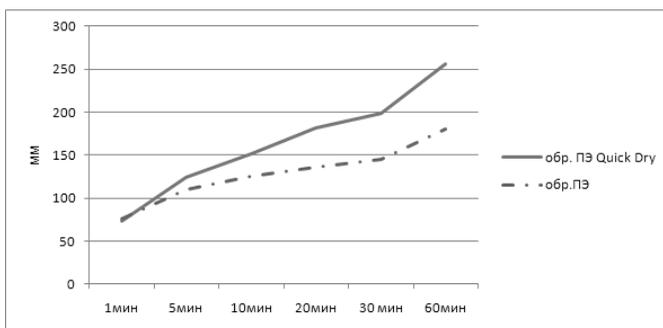


Рис.3 Капиллярность полотна

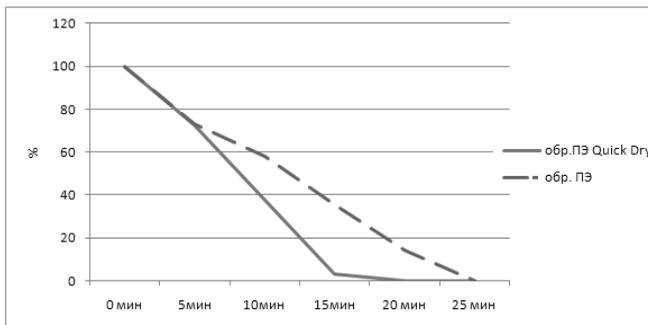


Рис.4 Влагосодержание полотна

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что трикотажные полотна из нитей Quick Dry имеют:

- быструю намокаемость – за 60 секунд 312 г/м^2 (выше на 20%, чем у обычных полиэфирных полотен);
- при нанесении капли жидкости на изнаночную сторону полотна площадь пятна увеличивается до 800 мм^2 (на 30 % больше, чем у обычных полиэфирных полотен);
- капиллярность полотна за 60 минут доходит до уровня 250 мм (выше на 30 %);
- полотна высыхают при температуре $40 \text{ }^\circ\text{C}$ за 15 минут, это в 1,5 раза быстрее, чем у полотен из обычных полиэфирных нитей.

Таким образом, трикотажные полотна из функциональных нитей Quick Dry имеют более высокие гигроскопические свойства, что делает их предпочтительными для производства спортивной одежды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.sohim.by>
2. Косоян, Е. Ш. Новые виды нитей трикотажного назначения / Е. Ш. Косоян, Н. В. Скобова // Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь-науці і виробництву-2018: Інноваційні технології легкої промисловості», Херсон, 17–18 травня 2018 р. / Херсонський національний університет. – Херсон, 2018. – С. 82-83.
3. Скобова Н.В. Расширение ассортимента полиэфирных нитей / Н.В. Скобова, Е.Ш.Косоян, Н.Н. Ясинская / Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: сборник научных статей / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – с.76-79

Исследование стойкости укрывных нетканых материалов к светопогоде

А.Р. МИХЕЕВА, А.И. БУГАЕВА, С.В. ИЛЮШИНА

(Казанский национальный исследовательский технологический университет)

Выбор укрывных нетканых материалов зависит от способности защищать растения от ультрафиолетового излучения. Для каждого вида растения служит определенный укрывной материал. Наиболее популярными являются укрывные материалы, изготовленные по технологии спанбонд. Благодаря своим микроотверстиям растению удается дышать и сохранять благоприятный микроклимат, так же воздух под материалом медленно нагревается и долгое время не остывает. Поэтому температурное колебание будет незначительное и, следовательно, в период засухи почва не будет пересыхать, а во время дождей излишняя влага не будет впитываться в покрытие.

Ассортимент укрывных текстильных материалов очень разнообразен. Начиная с видов и заканчивая вариантами их использования. Обычно черный укрывной материал чаще применяется как мульча, а белый натягивается на каркасы для защиты огородини. Структура материала позволяет ему отлично пропускать влагу, поэтому полив и внесение жидких удобрений не составляет никакого труда. У каждого вида укрывного материала существует свое предназначение в определенное время года [1].

Укрывные материалы, эксплуатируемые в естественных климатических условиях, подвергаются воздействию светопогоды –действию на материал нескольких факторов: солнечного излучения, кислорода и влаги из воздуха при определенных температурных показателях окружающей среды и пр. При воздействии на текстильный материал солнечных лучей с присутствием кислорода и влаги из воздуха, совершается сложный фотохимический процесс разрушения веществ, составляющих волокна ткани. Фотохимическая деструкция под влиянием инсоляции приводит к изменению механических свойств материала, а именно: снижению прочности на разрыв, удлинению, стойкости к истиранию, уменьшению выносливости к многократным растяжениям, изгибам и др.

Целью данной работы являлось изучение воздействия светопогоды на механические свойства укрывных нетканых материалов.

Для проведения исследования в данной работе было выбрано четыре вида материалов: нетканый укрывной материал «Агротекс'Сад» 60-80 (производство ООО «Гекса», Россия); нетканый двухслойный укрывной материал «Агротекс'Сад» (производство ООО «Гекса», Россия); нетканый укрывной материал «Удача 17» (производство ООО «Гекса», Россия); нетканый укрывной материал «Greenart» (КНР, Нинбо).

Образцы нетканых укрывных материалов подвергались воздействию реальных условий светопогоды в течение 15 и 30 дней. На данные материалы воздействовали такие факторы, как: солнце, дождь, ветер.

Стойкость укрывных нетканых материалов к светопогоде определялась по изменению разрывной нагрузки на основе метода оценки влияния светопогодных воздействий на их физико-механические свойства [2]. Данный метод основан на экспонировании испытуемых образцов на открытом воздухе при воздействии естественных климатических факторов с последующим определением разрывной нагрузки экспонированных образцов.

Значения максимальной силы разрывной нагрузки укрывных нетканых

материалов до и после воздействия светопогоды представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения максимальной силы разрывной нагрузки укрывных нетканых материалов

№ п/п	Образец	Максимальная сила разрывной нагрузки, Н			
		«Агротекс'Сад» 60-80	«Агротекс'Сад»	«Удача 17»	«Greenart»
1	Контрольный	161,3	94,0	34,3	9,9
2	После 15 дней	150,5	70,7	23,1	4,0
3	После 30 дней	144,2	58,2	18,3	2,0

Далее оценивался коэффициент стойкости укрывных нетканых материалов к воздействию светопогоды (рис. 1), который определяется как отношение средней разрывной нагрузки не подвергнутого воздействию материала к средней разрывной нагрузке подвергнутого воздействию материала.

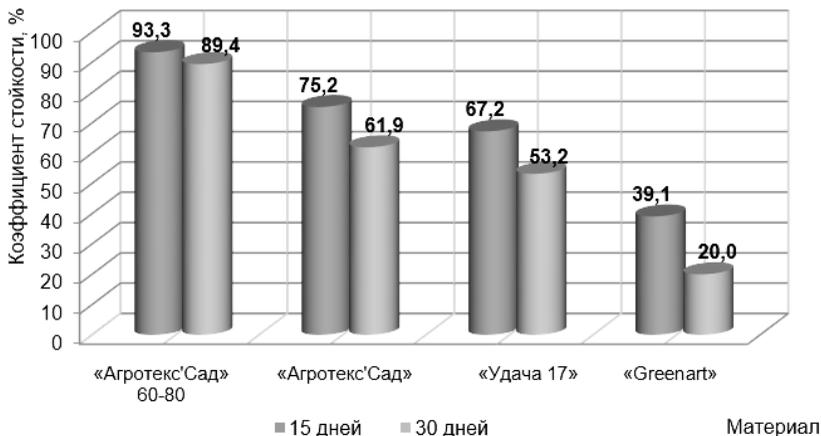


Рис. 1 Значения коэффициента стойкости укрывных нетканых материалов

На основе полученных данных можно сделать вывод, что значительное снижение сопротивления разрывной нагрузки произошло у материала «Greenart», а наиболее стойким материалом к воздействию светопогоды оказался укрывной нетканый материал «Агротекс'Сад» 60-80, что, вероятно, связано, с наличием светостабилизатора в структуре волокнообразующего полимера.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ермолаева Э.В. Ассортимент и области применения укрывных текстильных материалов / Э.В. Ермолаева, С.В. Илюшина, А.Е. Харчевникова, В.Н. Харитоновна // Новые технологии и материалы легкой промышленности: XIV Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых

ученых: сборник статей; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань Изд-во КНИТУ, 2018. – С. 205–208
 2 ГОСТ Р 55307-2012 «Метод стендовых натуральных испытаний устойчивости к действию светопогоды»; Введ. 01.01.2014. М. Изд. 05.03.2014. – 22 с.

УДК 691.3

Повышение качества газобетонных блоков путём их армирования волокнами

А.Е. ЦОКОЛЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Газобетонные блоки относятся к лёгким ячеистым бетонам, в состав которых входит цемент, кварцевый песок и вода с добавками извести и алюминиевой пудры, необходимые для процесса образования пор. Главное их отличие от пенобетонных блоков состоит в применении так называемого «генератора пор». Отмечаем, что в пенобетоне это специальная пена, а в газобетоне это газы, выделяемые вследствие химической реакции извести и алюминиевой пудры. Такая химическая реакция безвредна для человека при условии использования качественных ингредиентов. Изготавливаются блоки в специализированных автоклавных камерах при высоких давлениях. К недостаткам газобетонных блоков можно отнести их хрупкость. По этой причине строить из них многоэтажные здания не рекомендуется. Данное обстоятельство снижает конкурентоспособность газобетонных блоков и предполагает создание новых решений, которые могут улучшить прочностные свойства блоков.

Снизить хрупкость газобетонных блоков возможно за счет введения армирующих добавок, формирующих дополнительные границы раздела фаз и позволяющих снизить рост трещин в самих блоках, а также препятствовать их распространению в материале за счет изменения концентрации напряжений [1]. В качестве армирующих добавок в производстве строительных материалов применяют различные органические и неорганические волокна (фибры) [2].

В данном исследовании проводилось изучение влияния процесса армирования газобетонных блоков соответствующими волокнами в направлении изменения их прочностных свойств. В качестве компонентов для армирования использовались фибра из базальтового и асбестового волокна, а также полипропиленовые волокна. Технические характеристики применяемых волокон приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Технические характеристики базальтовой фибры

Диаметр волокна, мкм	Длина волокна, мм	Тип замасли- вателя	Массовая доля замасли- вателя, %	Массо- вая доля влаги, %	Диапазон рабочих температур, .С	Гигроско- пичность, %
13-17	6	4С	не менее 0,3	не более 1,0	от -260 до +700	не более 0,2

Таблица 2

Волокно	Химический состав волокон						
	Содержание основных оксидов, %						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	H ₂ O	Прочие
Хризотил-асбестовое	40,7	1,4	1,4	41	0,4	12,6	2,5
Базальтовое	48,1	16,7	9,6	4,3	12,6	-	8,7

Для выбора оптимального содержания волокон в пене были исследованы такие свойства как стойкость и кратность пенообразователя. Определение данных параметров проводилось по следующей технологии: в ведро добавляли шлам (прямой, обратный), цемент 420 г, известь 405 г, гипс 55 г, вода и микроармирующие добавки (волокна) в необходимом количестве. Полученный раствор взбивали лабораторным миксером с насадкой для перемешивания жидкостей в течение одной минуты. В дальнейшем раствор разливали по формам 150 x 150 мм и ставили в автоклав на 8 часов.

Результаты испытаний полученных блоков по показателю прочности на сжатие приведены на рис. 1. Наибольшая прочность газобетонных блоков была получена при содержании базальтовой фибры 0,1 %, полипропиленовой фибры 0,4 % и хризотил-асбестового волокна 2 % от массы цемента.

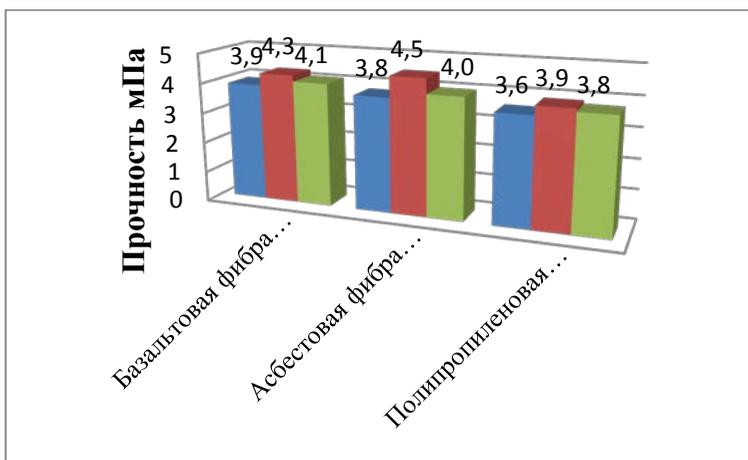


Рис. 1 Диаграмма исследования прочности газобетонных блоков марки D500 3.5 при трех вариантах различных содержаниях армирующих волокон относительно массы цемента

На основании данных, приведённых на рис. 1, можно сделать вывод, что газобетонные блоки, приготовленные с соответствующими микроармирующими добавками, обладают повышенной прочностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернышов Е.М. Управление процессами структурообразования и качеством силикатных автоклавных материалов (вопросы методологии, структурное материаловедение, инженерно-технологические задачи): Дис. д-ра техн. наук. – Воронеж. – 1988. – 523 с.
2. Комохов П.Г. Механико-технологические основы торможения процессов разрушения бетонов ускоренного твердения: Автореф. дис. д-ра. техн. наук. – Л.: Технологический университет. – 1979. – 24 с.

УДК 691.5:620.22

Анализ классификаций сухих строительных смесей

М.С. ОБЧИННИКОВА, Е.Н. ВЛАСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одной из важных групп строительных материалов являются сухие строительные смеси, которые применяются в процессе отделки и выравнивания поверхностей стен и потолков, заделки трещин, царапин и небольших дефектов на старых поверхностях и основаниях, а также при устройстве новых напольных покрытий. Сухие смеси также применяются при выполнении различных декоративно-облицовочных работ [1]. Широкий ассортимент данной продукции позволяет каждому выбрать тот состав, который оптимально подходит для его условий эксплуатации. Также современный ассортимент сухих строительных смесей отличается большим разнообразием торговых марок и изготовителей [2].

Основным нормативным документом, который устанавливает классификацию на сухие строительные смеси, применяемые при строительстве, реконструкции и ремонте зданий и сооружений, является ГОСТ 31189-2015. Согласно данному стандарту под сухой строительной смесью понимается смесь сухих компонентов вяжущего вещества (минерального, полимерного или смешанного), заполнителя и добавок, дозированных и перемешанных на заводе, затворяемая водой перед употреблением.

На основе анализа ГОСТ 31189-2015 выполнена классификация сухих строительных смесей, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Стандартная классификация сухих строительных смесей

Признак классификации	Классификационная группа
По условиям применения	для наружных работ; для внутренних работ
По наибольшей крупности зерен заполнителя	а) растворные с зернами размером менее 5 мм: - крупнозернистые; - мелкозернистые; - тонкодисперсные; б) бетонные с зернами размером более 5 мм
По способу нанесения	механизированного и ручного нанесения

Продолжение таблицы 1

По функциональному назначению	кладочные; штукатурные; шпаклевочные; клеевые; затирочные (шовные); напольные; ремонтные; изоляционные; специальные; для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями
По виду вяжущего	цементные; гипсовые; известковые; магнезиальные; полимерные; смешанные

Классификация сухих строительных смесей на основе ОК 034-2014 на уровне категорий выделяет признак консистенции: смеси и растворы строительные. Можно отметить, что данная классификация не удобна для анализа ассортимента сухих строительных смесей, так как она не детализируется на уровне подкатегории. Также сухие строительные смеси можно классифицировать на основе ЕТТ ЕАЭС. На уровне субпозиций строительные смеси разделены по составу продукции.

На основе анализа ассортимента строительных смесей, представленного в учебной литературе и коммерческих предложениях производителей, была разработана уточненная классификация сухих строительных смесей, выполненная фасетным методом [3] (таблица 2).

Таблица 2

Разработанная классификация сухих строительных смесей

Признак классификации	Классификационная группа
По условиям применения	для наружных работ; для внутренних работ; для применения в условиях низких и отрицательных температур; для применения в условиях повышенных и высоких температур; для применения в условиях водопритока
По наибольшей крупности зерен заполнителя	а) растворные с зернами размером менее 5 мм: - крупнозернистые; - мелкозернистые; - тонкодисперсные; б) бетонные с зернами размером более 5 мм
По способу нанесения	механизированного и ручного нанесения
По функциональному назначению	кладочные; штукатурные; шпаклевочные; клеевые; затирочные (шовные); напольные; ремонтные; изоляционные; специальные; для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями
По виду вяжущего вещества	цементные; гипсовые; известковые; магнезиальные; полимерные; смешанные
По назначению	общестроительные (конструкционные, отделочные); специальные строительные; нестроительные (общетехнические)
По видам	штукатурные смеси; клеи для приклеивания керамических плиток или натурального камня; кладочные смеси; системы для устройства полов; шпатлевки и заполнители (затирки) для швов

По наличию функциональных добавок	с функциональными добавками; без функциональных добавок
По марке	«Knauf», «Старатели», «Unis Теплон», «Ceresit» и др.

Таким образом, рассмотрены различные классификации сухих строительных смесей по нормативным документам и учебной литературе. На базе их выполнена обобщенная товароведная классификация сухих строительных смесей, которая содержит 9 признаков. Данную классификацию рекомендуется применять при составлении ассортиментной матрицы торговых и промышленных предприятий, реализующих ассортимент строительных смесей, а также для целей идентификации продукции по основным показателям потребительских свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вилкова С.А., Михайлова Л.В., Власова Е.Н. Товароведение и экспертиза хозяйственных товаров: Учебно-практическое пособие / М.: Изд.-торг. корп. «Дашков и К», 2019 (2-е изд., стер.). - 498 с.
2. Воротынская А.Э., Власова Е.Н. Анализ ассортимента и торгового процесса магазина ООО "Серебряная нить" / Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (Поиск - 2018): сб. материалов межвузовской (с междунар. участием) молодежной научно-технич. конференции. - Иваново: ИВГПУ, 2018. - С. 222-223.
3. Зонова Л.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебное пособие / Л.Н. Зонова, Л.В. Михайлова, Е.Н. Власова; отв. ред. Ж.Ю. Койтова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. - 192 с.

УДК 620.22:339.137.2

Характеристика конкурентоспособности магазинов, реализующих обои в г. Иваново

С.Е. АЛАДЬИНА, Е.Н. ВЛАСОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Магазины г. Иваново предлагают широкий ассортимент строительных товаров. В группе отделочных материалов наиболее востребованными покупателями являются обои, которые представлены в различных ценовых категориях. По данным статистики 2/3 продукции относятся к среднему ценовому сегменту и 1/3 остается для дешевых и дорогостоящих образцов. Изучение муниципального рынка обоев является актуальной темой исследования.

В г. Иваново наиболее популярными магазинами по продаже обоев являются «Кенгуру», «Домашний склад», «Парус», «Аксон», гипермаркет «Планета». Ассортимент обоев в магазинах формируется за счет продукции разных производителей и ценовой категории, плотности, ширины полотна, состава и рисунка на обоях.

Работа выполнена на базе магазина «Кенгуру», г. Иваново. Для исследования конкурентоспособности магазинов в г. Иваново, реализующих обои, было выбрано несколько: «Кенгуру» (пл. Генкиной, 3), «Домашний склад» (ул.

Смирнова, 105), «Центр обоев» (ул. Марии Рябиной, 6) и «Еврострой» (ул. Наговицыной-Икрянистовой, 6А). На основе анализа ассортимента обоев в этих торговых предприятиях было решено взять в качестве основных конкурентов два магазина, которые находятся территориально ближе: «Центр обоев» и «Домашний склад», представленный ассортимент обоев в них достаточно разнообразен, в том числе по ценовой категории.

Проведено исследование магазинов для выявления преимуществ и недостатков розничной продажи в них обоев по отношению к магазину «Кенгуру». Оценка деятельности торговых предприятий производилась с позиции потребителя, так как организации зависят от своих покупателей, должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти ожидания. Это ведет к повышению лояльности покупателей и к совершению повторных покупок [1].

Для оценки магазинов были выбраны 8 критериев. Магазины оценивались по 5-балльной шкале. Оценка 5 баллов ставилась за максимальное проявление критерия, 1 - за минимальное. Результаты оценки магазинов, реализующих ассортимент обоев, представлены в таблице 1.

Таблица

Балльная оценка магазинов обоев

Критерии сравнения	Балльные оценки магазинов		
	«Кенгуру»	«Центр обоев»	«Домашний склад»
1. Месторасположение (близость к центру города, расстояние до остановки общественного транспорта, наличие и удобство парковки)	5	4	5
2. Удобство режима работы	5	3	4
3. Интерьер и оборудование магазина:			
- размер торгового зала, м ²	5	3	5
- удобство планировки торгового зала	5	3	5
- качество оформления интерьера	5	3	4
- современность торгового оборудования	5	3	4
4. Ассортимент обоев:			
- число производителей, их престижность	5	5	5
- широта ассортимента по группам	4	5	4
5. Предоставляемые услуги (условия обслуживания):			
- заказ по каталогам	5	2	5
- система скидок	2	2	5
6. Уровень цен	5	5	5
7. Культура торгового обслуживания	5	3	3
8. Известность магазина (реклама, участие в имиджевых мероприятиях)	5	3	4
Итого (фактическая оценка)	61	44	58
Максимально возможная оценка (базовая)	65	65	65
Уровень конкурентоспособности	0,94	0,68	0,89

По итогам таблицы можно сделать вывод, что магазин «Кенгуру» имеет

широкий ассортимент и диапазон цен, высокий уровень обслуживания. Аутсайдеры – магазин «Центр обоев» и магазин «Домашний склад» уступают лидеру по культуре обслуживания, оформлению интерьера, современности торгового оборудования и удобству режима работы. Уровень конкурентоспособности магазинов оценивался как отношение фактической оценки и базовой [2].

Таким образом, установлено, что магазины «Кенгуру» и «Домашний склад» имеют очень высокий уровень, а «Центр обоев» - высокий уровень конкурентоспособности. Лидирует магазин «Кенгуру», а магазин «Центр обоев» занял последнее место.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зонова Л.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебное пособие / Л.Н. Зонова, Л.В. Михайлова, Е.Н. Власова; отв. ред. Ж.Ю. Койтова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. - 192 с.
2. Власова Е.Н. Количественная оценка конкурентоспособности текстильных изделий / Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. - №2. – С. 20-23.

УДК 37.062.5: 378.1: 658.511

Разработка подсистемы мониторинга качества образовательного процесса в составе электронно-информационной образовательной среды ИВГПУ

А.В. СМИРНОВ, Н.В. ЕВСЕЕВА, А.Ю. МАТРОХИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Удовлетворенность потребителя трактуется стандартами [1] как восприятие потребителем степени выполнения его ожиданий. Эта оценка по определению является субъективной, но, вместе с тем, она является стратегически важной для любой организации. В образовательной деятельности удовлетворенность имеет особое значение, так как влияет не только на финальную оценку полученного результата, но и на процесс обучения непосредственно. Удовлетворенность может стать дополнительным мощным стимулом к освоению образовательной программы, а может стать непреодолимым барьером между обучающимся и преподавателем (образовательной организацией).

Для того чтобы контролировать удовлетворенность обучающихся в образовательном учреждении, следует проводить мониторинг удовлетворенности. В первую очередь нужно выбрать наиболее эффективный способ получения соответствующей информации.

Таблица 1

Сравнение существующих методов исследования удовлетворенности [2]

Метод	Преимущества	Ограничения
Личное интервью	Контакт и личное внимание Возможность задать более сложные и целенаправленные вопросы	Требует больше времени, более медленный процесс Риск возможного искажения фактов со стороны опрашиваемого

Продолжение таблицы 1

Интервью по телефону	Менее дорогостоящий, нежели личные беседы Быстрота проведения Безотлагательное получение информации	Нельзя фиксировать невербальные ответы (нет визуального контакта) Риск искажения фактов со стороны опрашиваемого
Дискуссионные группы	Частично структурированные вопросы -Спонтанные ответы, вызываемые коллективным подходом	Требуются опытный координатор и соответствующее оборудование Результат зависит от знакомства участников с данной методикой
Корреспондентское обследование	Низкие затраты Отсутствует искажение фактов со стороны опрашиваемого Высокий уровень унификации Относительная простота проведения	Процент ответивших может оказаться незначительным Возможны трудности с пониманием нечетко сформулированных вопросов Требуется больше времени для сбора данных
Обследование в онлайн-режиме	Низкие затраты Заранее подготовленные вопросы Отсутствует искажение фактов со стороны опрашиваемого	Низкий процент ответивших Задержки с получением данных Высокая вероятность прерывания анкетирования в случае нечетко сформулированных вопросов

В эпоху цивилизации существует множество способов, облегчающих процесс мониторинга удовлетворенности, реализуемых доступными технологиями и приложениями в сети Интернет. Одним из таких способов является приложение Google Forms [3]. Выполнение такого способа мониторинга наиболее удобно для широкой аудитории обучающихся вуза, склонной к использованию Интернет-сервисов. Низкие затраты, заранее подготовленные вопросы, отсутствие искажения фактов со стороны опрашиваемого, высокий уровень унификации, сопоставимости, быстрая реализация, простота оценивания - все это является основой выбора именно этого метода проведения мониторинга. По мнению обучающихся интернет опросы это просто и быстро, именно в этой форме желание проходить опросы выше чем в других. Для того чтобы повысить число желающих пройти такое тестирование, нужно выполнить несколько условий: упростить переход на сайт тестирования, обеспечить наиболее быстрое прохождение теста, создать заинтересованность студентов посредством эффективной реакции на полученные сведения.

Основываясь на этом, был организован и осуществлен ряд интернет опросов (Googleforms) удовлетворенности качеством образования ИВГПУ среди обучающихся бакалавриата, специалитета, магистратуры. Переход к тесту можно было выполнить с помощью смартфона, использовать QR код, что еще более упрощает способ проведения опросов в среде студентов.

Созданный тест по (google форме) прошли 1180 бакалавров, 155 магистрантов, а также 62 студента, обучающихся по программам СПО. Общая оценка удовлетворенности по результатам тестов составляет более 90%, что можно отметить, как базовый результат для последующего сравнительного анализа.

В рамках проведенного исследования выделены ключевые показатели –

«болевые точки», которые требуют дополнительной информации, повышенного внимания со стороны линейных руководителей (заведующих кафедрами) и корректирующих действий в рамках программы стратегического развития ИВГПУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. ГОСТ Р 54732-2011/ISO/TS 10004:2010 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению.
3. Соловьева Е. / О том, как использовать Google Forms по максимуму // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://netology.ru/blog/google-formy>

УДК 691.1

Определение требований к качеству работ по утеплению зданий, выполняемых волокнистыми теплоизоляционными материалами

И.С. КАРАСЁВ, Б.Н. ГУСЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для создания эффективной защиты зданий и сооружений от тепловых потерь применяют различные теплоизоляционные материалы, которые классифицируют по исходному сырью, по форме, внешнему виду, структуре, жесткости (относительной деформации при сжатии), теплопроводности и горючести. По исходному сырью выделяют две группы: минеральные волокнистые (типа стекловолокна, каменной ваты) и органические пенопласты (блочные, экструдированные). У каждого из этих материалов есть свои достоинства, соответствующие сфере применения, и свои недостатки эту сферу ограничивающие. К достоинствам минеральных материалов относятся химическая стойкость, стабильность размеров, низкое влагопоглощение и хорошие звукопоглощающие свойства. Благодаря своей структуре материал не горит, при высоких температурах он спекается, не выделяя при этом опасных для человека веществ.

На первом этапе исследования выделяли требования к качеству строительных работ по утеплению зданий и сооружений на основе нормативного документа [1], которые состояли в следующем: приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания; удельной теплозащитной характеристике здания; ограничению минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года, за исключением светопрозрачных конструкций с вертикальным остеклением (с углом наклона заполнения к горизонту 45° и более); теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года; воздухопроницаемости ограждающих конструкций; влажностному состоянию ограждающих конструкций; теплоусвоению поверхности полов; расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.

Для обеспечения этих требований необходимо установить соответствующую номенклатуру показателей качества волокнистых теплоизоляционных материалов в соответствии с нормативными документами [2, 3]. Конечная цель исследования состояла в формировании матрицы взаимосвязи между требованиями к качеству строительных работ и показателями качества теплоизоляционных материалов, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

Выбор показателей качества в зависимости от требований к качеству строительных работ

Показатели качества теплоизоляционных материалов	Требования к качеству строительных работ						
	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания	Удельная теплотехническая характеристика здания	Ограничение минимальной температуры	Теплоустойчивость ограждающих конструкций в теплый период года	Воздухопроницаемость ограждающих конструкций	Влажное состояние ограждающих конструкций	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий
Правильность геометрической формы							
Номинальные размеры изделия							
Стабильность размеров при температуре							
Однородность структуры							
Дефекты внешнего вида							
Объемная плотность							
Прочность на сжатие							
Прочность при растяжении перпендикулярно лицевым поверхностям							
Упругость							
Влажность							
Водопоглощение (кратковременное)							
Водостойкость							
Теплопроводность							
Морозостойкость							
Возгораемость (горючесть)							

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
2. ГОСТ Р 56707—2015. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Общие технические условия.
3. ГОСТ 4.201-79. Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Материалы и изделия теплоизоляционные. Номенклатура показателей.

УДК 658.6:791

Анализ качества анимационных услуг, оказываемых ООО «Объединение праздник»

А.В. БЫКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет,
ООО «Объединение праздник», г. Иваново)

Сфера услуг одна из трех составляющих экономики, наряду с промышленностью и сельским хозяйством. На современном этапе она превосходит по доле ВВП промышленность и сельское хозяйство в 194 странах мира, а в 30 из них составляет 80 % ВВП. В России доля услуг в ВВП, по данным статистики, впервые превысила долю товаров в 1994 году. В 2018 году доля сферы услуг составила 66,6 % против 32 в 1989 году. Если в 2000 году объем платных услуг в России составлял 603 млрд. руб., то в 2018 - 8378 млрд руб., т.е. увеличился в 14 раз. Эти данные свидетельствуют об интенсивном росте данного сектора экономики.

Ниже представлена диаграмма структуры экономики РФ по количеству занятых.

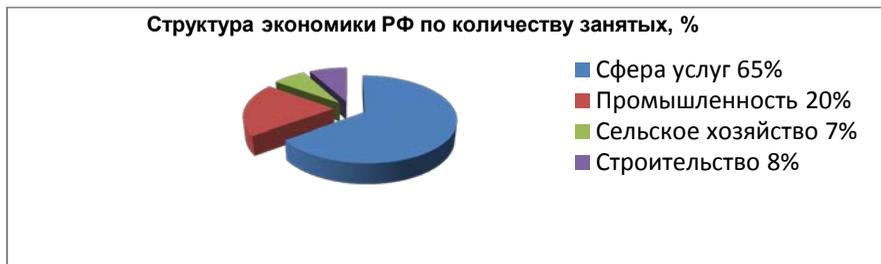


Рис. 1 Структура экономики РФ по количеству занятых.

Ранжирование услуг по видам деятельности на сегодняшний день можно представить следующим образом:

- Бытовые
- Медицинские
- Транспортные
- Финансовые
- Юридические
- Посреднические

- Развлекательные
- Прочие.

Однако по мнению специалистов посреднические и развлекательные услуги могут находиться выше и занимать 2 и 3 места. Их востребованность свидетельствует об уровне развития экономики страны, об уровне доходов населения, чем он выше, тем охотнее люди пользуются посредниками и развлекаются. Из развлекательных услуг наиболее востребованными являются следующие:

- Организация свадеб и торжеств;
- Фото и видео;
- Съёмка кино и клипов (для использования внутри семьи);
- Квесты в реальности;
- Организация сезонных развлечений;
- Туризм и сервис.

Для организации бизнеса в сфере развлекательных услуг необходимо оценить потенциал, т.е. востребованность услуги у населения, конкурентную среду и качество предоставляемой услуги.

Нами был проведен анализ качества предоставляемых анимационных услуг на базе ООО «Объединение Праздник». Организация ООО «Объединение Праздник» создана в 2008, и предоставляет следующие виды услуг: анимационный сервис для детей, развлекательные программы для взрослых, проведение торжеств любой сложности, оформление, дизайн и PR-компания. В последние 5 лет у населения города Иваново повысился спрос на проведение детских праздников и мероприятий. Главной особенностью является присутствие аниматоров на этих праздниках.

Была разработана анкета, содержащая вопросы, касающиеся удовлетворенности потребителей качеством анимационных услуг для детей.

В результате опроса потребителей были выявлены следующие проблемы:

- Материально-техническое оснащение, необходимое для проведения праздника;

- Музыкальный репертуар;

По данным опроса, 66% опрошенных дали наивысшую оценку полученной услуге по всем показателям, 28% опрошенных были довольны услугой, но выделили минусы, которые в дальнейшей работе были устранены, 4% опрошенных дали удовлетворительную оценку услуге, и лишь 2% процента опрошенных дали неудовлетворительную оценку полученной услуге.

Полученные результаты являются основанием для совершенствования деятельности по оказанию анимационных услуг ООО «Объединение Праздник» для детей в городе Иваново.

Анализ рисков при подтверждении соответствия требованиям ТР ТС 017/2011

А.С. ГУДКОВА, Е.Р. ВОРОНИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Безопасность продукции, обрабатываемой в рамках Евразийского экономического союза, обеспечивается посредством применения технических регламентов. Технический регламент Евразийского экономического союза – документ, принятый Евразийской экономической комиссией и устанавливающий обязательные для применения и исполнения на территории Союза требования к объектам технического регулирования.

Соответствие продукции требованиям регламента может обеспечиваться выполнением его требований непосредственно или выполнением требований стандартов, включенных в перечень стандартов (далее Перечень), в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований конкретного технического регламента Евразийского экономического союза.

Единые формы сертификатов соответствия и деклараций о соответствии требованиям технических регламентов ЕАЭС и правила их оформления утверждены Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25 декабря 2012г №293 [1] (в редакции Решения Коллегии ЕЭК от 15 ноября 2016г №154). Одно из изменений правил оформления документов, внесенных редакцией документа от 2016 года, касается информации приводимой в поле «дополнительная информация», а именно, необходимости указания обозначения и наименования (или указание конкретных разделов и пунктов) стандартов, включенных в Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента. Это с одной стороны, значительно повысило роль стандартов как главного инструмента, обеспечивающего безопасность продукции, с другой стороны возросла ответственность заявителей, поскольку они добровольно принимают на себя ответственность за соблюдение требований стандартов и эта информация становится доступной для потребителей.

Важность информации о разделах и пунктах стандарта, обеспечивающих соблюдение требований регламента, особенно возрастает в связи с тем, что документ «Об утверждении Порядка регистрации деклараций о соответствии и Порядка формирования и ведения единого реестра зарегистрированных деклараций о соответствии, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений» позволяет заявителю регистрировать декларацию самостоятельно, без привлечения органов по сертификации.

Проведенный нами анализ Перечней стандартов к трем техническим регламентам: «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011 [2]), « О безопасности продукции легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011 [3] и «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011 [4]) показал, что для ТР ТС 007/2011 и ТР ТС 019/2011 в Перечне стандартов наряду с обозначением и наименованием стандарта указаны разделы и пункты, содержащие подтверждаемые требования, а для ТР ТС 017/2011 Перечень содержит только наименования и обозначения стандартов.

Рассмотрим обязательные требования к продукции легкой промышленности, установленные ТР ТС 017.

К общим требованиям безопасности продукции легкой промышленности,

согласно статье 4 ТР ТС 017/2011, относятся индекс токсичности и интенсивность запаха, в статьях 5, 6, 7, 8 приведены требования безопасности к конкретным группам продукции. Например, для «Одежды и изделий швейных и трикотажных» это: гигроскопичность, воздухопроницаемость, уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия, содержание свободного формальдегида (Приложение 2), требования химической безопасности в зависимости от материала изделия (Приложение 3), выделение химических летучих веществ, обусловленных применением текстильно-вспомогательных веществ в процессе производства (Приложение 4), устойчивость окраски к разным видам воздействия. Статья 9 ТР ТС 017/2011 содержит требования к обязательной информации, указываемой в маркировке продукции.

Проведенный нами анализ содержания стандартов, указанных в Перечне к ТР ТС 017/2011, показал, что далеко не все требования безопасности нашли в них отражение. Например, в ГОСТ 31307-2005 [5] это всего лишь п.4.1.2 (устойчивость окраски), п.4.1.4 (гигроскопичность для трикотажных полотен), п.4.1.5 (содержание свободного формальдегида), п.4.2.5 (требования к маркировке).

В соответствии с Протоколом о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза (пункт 4) «неприменение стандартов, включенных в Перечень стандартов, не может рассматриваться как несоблюдение требований» технического регламента. Оценка соответствия в данном случае должна осуществляться на основе анализа рисков. К рискам неприменения стандартов, по нашему мнению, можно отнести несоблюдение требований технических регламентов, нашедшие отражение в стандартах, включенных в Перечень. Как документ «Анализ риска неприменения стандарта» должен проводиться только в отношении тех требований безопасности, которые в этом стандарте указаны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решение Коллегии ЕЭК от 25.12.2012 № 293 «О Единых формах сертификата соответствия и декларации о соответствии техническим регламентам таможенного союза и правилах их оформления».
2. ТР ТС 007/11 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков».
3. ТР ТС 017/11 «О безопасности продукции легкой промышленности».
4. ТР ТС 019/2011 «Технический регламент Таможенного союза. О безопасности средств индивидуальной защиты».
5. ГОСТ 31307-2005 «Белье постельное. Общие технические условия».

УДК 658.562.3

К вопросу входного контроля в оценке качества продукции

А.С. ГЯНИС, Л.В. ДРЯГИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Объектами технического контроля на предприятии являются поступающие материалы, полуфабрикаты на разных стадиях изготовления, готовая продукция предприятия (детали, мелкие сборочные единицы, узлы, блоки, изделия). Также ими являются технологические процессы и режимы обработки, общая культура производства и средства производства – оборудование, инструмент, приборы,

приспособления и др. Чтобы контролировать качество продукции во время всех циклов ее создания требуются различные виды и методы контроля [1].

Развитие прогрессивных видов технического контроля, позволяющих эффективно осуществлять профилактику брака в производстве, невозможно, в том числе, без совершенствования входного контроля, который проводится с целью предотвращения запуска в производство продукции, не соответствующей требованиям конструкторской и технологической документации, требованиям документов по стандартизации, договоров на поставку и других документов [2]. Перечни продукции, подлежащей входному контролю, согласовывают с отделом технического контроля (ОТК), метрологической службой, а также с заказчиком.

Основными задачами входного контроля являются:

- проведение контроля наличия сопроводительной документации на продукцию;
- контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской и технологической документации;
- накопление статистических данных о фактическом уровне качества получаемой продукции и разработка на этой основе предложений по повышению качества и, при необходимости, пересмотру требований документов по стандартизации на продукцию;
- периодический контроль за соблюдением правил и сроков хранения продукции поставщиков.

Проверку качества сырья можно представить в следующем виде (таблица 1).

Таблица 1

Входной контроль качества сырья

Химическая лаборатория	Физико-механическая лаборатория	Лаборатория геометрических величин	Пирометрическая лаборатория
Входной контроль металлов, лакокрасочных и горючесмазочных материалов и др.	Контроль фасонного и листового проката, пружин и др.	Контроль линейных размеров (диаметров, длин), параметров резьб, шлиц, зубчатых зацеплений, шероховатости	Контроль температуры технологического процесса (закалка, закалка ТВЧ и др.)

Процедура процесса входного контроля приведена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Входы в процесс

Поставщик	Описание входа	Требования к входу
Склад комплектации	Комплекты	Инструкция по входному контролю материалов, комплектующих изделий
Склад комплектации	Акт укомплектования	Инструкция о порядке прохождения контроля комплектов
Технический отдел	Техническое решение	Инструкция по разработке технической документации

Продолжение таблицы 2

Отдел технического контроля	Карты разрешения	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией»
Отдел логистики	Комплекты	Инструкция по входному контролю материалов, комплектующих изделий

Таблица 3

Выходы процесса

Потребитель	Описание выхода	Требования к выходу
Технический отдел	Лист «Доработка узлов и деталей»	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией»
Сборочный цех	Комплекты	Инструкция по входному контролю материалов, комплектующих изделий
Отдел логистики	Акт о браке	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией»
Отдел комплектации	Акт о браке	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией»
Участок окраски	Акт о браке	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией» .
Участок сварки	Акт о браке	Оформление акта о браке в соответствии с «Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией»
Сборочный цех	Акт входного контроля	Инструкция по входному контролю материалов, комплектующих изделий
Отдел комплектации	Акт укомплектования	Инструкция о порядке прохождения комплектов

Ввиду того, что каждое предприятие вправе самостоятельно определить какой метод или группу методов использовать для анализа и контроля качества продукции на каждой стадии жизненного цикла, был разработан алгоритм проведения входного контроля продукции и стандарт организации, регламентирующий последовательность операций контроля [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гянис, А.С. Роль контроля качества продукции / А.С. Гянис, Л.В. Дрягина // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2018): сб.

материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). – Иваново: ИВГПУ, 2018. – С. 211-212.

2. Дрягина, Л.В. Организация контроля качества на этапах производства продукции/ Л.В. Дрягина, А.С. Гянис// Сборник материалов докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов В 2 т. /УО «ВГТУ». - Витебск, 2018. - С. 213-215.

3. ГОСТ Р 1.4-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

УДК 677.07:62-278

Исследование свойств мембранных тканей

Н.Н. ВОРОБЬЕВА, С.В. ЛУНЬКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Уважающее себя и своих клиентов производство обязано иметь не только отличное оборудование, но и инструменты для контроля за параметрами выпускаемой продукции. Мембранные ткани – это инновационный материал, на который отсутствуют национальные стандарты. Поэтому эталоном при установлении их соответствия заданным параметрам являются стандарты организации в том числе технические условия. Технические условия – это документ по стандартизации, утверждаемый разработчиком, в котором установлены требования к качеству и безопасности конкретной продукции (марок, типов, моделей, артикулов и т. п.) или к группе конкретной однородной продукции, необходимые и достаточные для ее идентификации, контроля качества и безопасности при изготовлении, транспортировании, хранении, применении [1]. Таким образом, этот документ гарантирует предприятию единообразие результатов работы, позволяет защитить свои интересы перед третьими лицами в судебных и досудебных спорах.

В работе проведено исследование свойств ткани плащевой полиэфирной гладкокрашенной (с печатным рисунком) ламинированной мембраной производства ООО «Меркурий» (г. Иваново). Ткань предназначена для использования в качестве основного материала для изготовления верхней и специальной одежды (плащей-дождевиков, плащей, курток, пальто и других изделий).

При проведении испытаний были использованы стандартные методы определения соответствующих характеристик [2-15]. На основе проведенных исследований были сформированы требования к физико-механическим характеристикам исследуемого объекта. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Требования к физико-механическим характеристикам ткани арт. М/М-01-2

Наименование показателя, единицы измерений	Величина показателя
Волокнистый состав и содержание сырья, %	Полиэфир-100
Наименование сырья, его линейная плотность, текст - основа - уток	НПЭтекст.– 8,4 НПЭтекст.–12,0
Вид переплетения	Главное (полотняное)
Поверхностная плотность, г/м ²	90 ₁₀

Продолжение таблицы 1

Число нитей на 10 см, нит/дм - по основе - по утку	499 \pm 15 420 \pm 13
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50 x 200мм, Н (кгс), не менее - по основе - по утку	390 (40) 240(25)
Раздирающая нагрузка полоски ткани размером 70x200 мм, Н(кгс), не менее - по основе - по утку	14,7(1,5) 14,7(1,5)
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы, не менее	4000
Изменение размеров после мокрой обработки, %, не более - по основе - по утку	1,0 1,0
Степень устойчивости окраски, баллы, не менее, к воздействию: - света, - стирки, - глажению, - органических растворителей, - сухого трения, - мокрого трения.	устойчивости окраски - прочная (ПК) 4 4 4 4 4 4
Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с, не более	0
Водоотталкивание, усл.ед., не менее	80
Водоупорность, мм.вод.ст., не менее	4000
Паропроницаемость, г/м ² 24 ч, не менее	2500

На основе проведенных испытаний, в соответствии с требованиями [1] подготовлен проект технических условий ТУ 13.20.31-001-91666911-2019. Подготовленный документ содержит следующие разделы: потребительские характеристики; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; требования к маркировке; требования к упаковке; правила приемки; методы контроля; требования к транспортированию и хранению; требования к утилизации; гарантии изготовителя.

Таким образом, при создании собственной документации предприятие может учесть специфические особенности производственного процесса и своевременно вносить необходимые корректировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 1.3-2018. Стандартизация в Российской Федерации. Технические условия на продукцию. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению.
2. ГОСТ 3812-72. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения плотностей нитей и пучков ворса.
3. ГОСТ 3813-72. Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении.

4. ГОСТ 28486-90. Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия.
5. ГОСТ 18976-73. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию.
6. ГОСТ 30157.0-95. Плотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения.
7. ГОСТ 30157.1-95. Плотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Режимы обработок.
8. ГОСТ 9733.0-83. Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям
9. ГОСТ 9733.7-83. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к глажению.
10. ГОСТ 28486-90. Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия.
11. ГОСТ 9733.13-83. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к органическим растворителям.
12. ГОСТ 9733.27-83. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к трению.
13. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости
14. ГОСТ 3816-81. Плотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.
15. ГОСТ DIN EN ISO 15496-2004. Текстиль. Измерение проницаемости водяного пара для контроля качества.

УДК 004.4'234

Создание информационного сервиса для малого ресторанного бизнеса

В.В. ВИТИЛЕВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Число пользователей интернета с каждым годом растет. В настоящее время число интернет пользователей в мире превысило 4 миллиарда человек. Одними из ключевых факторов роста интернет аудитории стали доступные смартфоны и недорогие тарифы на мобильный интернет. Влияние интернет маркетинга на деловую сферу также существенно повысилось. Поэтому для производителей перспективным направлением считается развитие онлайн продаж. Существует огромное количество популярных сервисов, с помощью которых можно заказать товар или услугу. Каждый, у кого есть свой бизнес, считает необходимым искать потенциальных клиентов в сети. Поэтому появляется вопрос о создании и продвижении информационного ресурса. А у ресторанного бизнеса очень широкий круг потребителей.

ООО «Восток», г. Шуя – организация созданная в 1998 г. Основным видом деятельности является издательство. Организация активно занималась выпуском газеты «Местный спрос», что давало народную поддержку среди читателей. После наращивания пиковых возможностей издательства, организация открывает ресторан в центре города.

Боулинг клуб «Strike» – одно из самых популярных мест г. Шуя. Клуб расположился на двух этажах. На первом этаже находится игровая зона с боулингом и бильярдом. А на втором этаже - ресторан с большой кухней и разнообразием блюд. У данного заведения очень широкая аудитория, в которую входят все возрастные категории. В ресторане проводятся и детские мастер классы по кулинарии, и ночные вечеринки.

Целью работы является создание сайта для ресторана. Для создания был проведён анализ подобных сайтов. Анализ проводился по структуре сайтов, а это наличие и расположение элементов – Шапка, Меню, Контент, Подвал. В результате было выявлено, что на многих сайтах используется одинаковая структура. Меню расположено сверху горизонтально, название в «шапке» рядом с меню. В мобильных версиях меню раскрывается. Контент можно в общем разделить на несколько тематических блоков: «Общая информация», «Каталог товаров или услуг», «Контакты». Также на многих сайтах имеется раздел «Акции», расположенный сверху сайта.

По результатам проведенного анализа было определено нужное направление для создания сайта ресторану и выявлено, какая информация обязательно должна присутствовать для максимального привлечения внимания клиентов.

В качестве основной цветовой гаммы при разработке сайта было использовано 3 цвета красный, белый, темно серый. Для меню сайта было создано всего 3 пункта: «Главная», «Меню», «Контакты». Основной функцией сайта является заказ столика на определенную дату и время с выбором блюд. Данная функция была размещена в самом верху сайта для удобства и привлечения внимания (рис. 1). Далее был размещен блок с ключевыми мероприятиями, которые проводятся каждый день.

Ресторан предлагает акции в разные дни недели. Например, пицца по средам за полцены. Так же для привлечения внимания были указаны услуги, которые предоставляет ресторан: детские праздники, банкеты, вечеринки, свадьбы, дни рождения. Отдельной страницей было создано интерактивное меню для выбора блюд, которые можно заказать.

Использование разработанного Интернет-ресурса позволит боулинг клубу «Strike» привлечь к своей деятельности внимание максимального количества потенциальных клиентов.

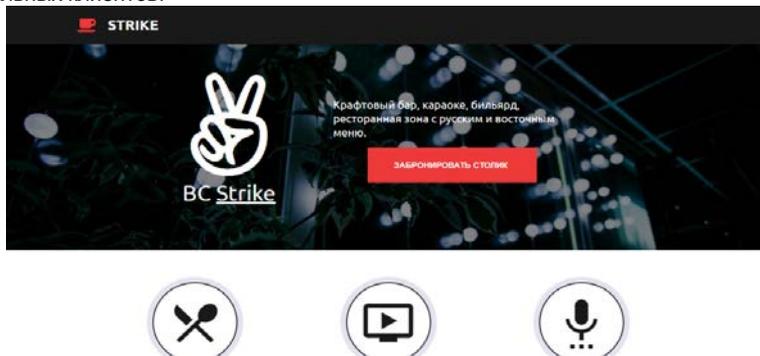


Рис. 1. Фрагмент веб-сайта

Так же посмотрев статистику посещения сайтов, было выяснено, что очень многие пользователи используют мобильные устройства для просмотра сайтов в интернете. Поэтому было принято решение о создании мобильной версии сайта (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент мобильной версии веб-сайта

Так как весь сайт создан из блоков, в которые уже заложена функция условного растягивания на всю ширину экрана для наилучшего отображения на широких экранах,

то создание мобильной версии не составило труда. К элементам сайта были присвоены дополнительные свойства, которые упрощали выстраивания элементов столбиком.

УДК 004.023

Постановка и решение задачи об упаковке в контейнеры с помощью квантового компьютера D-Wave 2000Q

Л.С. МИЗГИРЕВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Теория квантовых вычислений существует довольно давно, но признаки настоящей квантовой революции сегодня только начинают появляться. Многие учёные считают, что квантовые технологии станут следующим шагом в вычислениях с различными применениями во многих областях науки и техники: от криптографии до обработки данных, искусственного интеллекта и биологии, в финансовом моделировании и космонавтике.

В задачах, где классический компьютер может итерировать по экспоненциально большому количеству решений, квантовый компьютер позволит ускорить обработку информации за счёт использования квантовых эффектов.

Задача об упаковке в контейнеры — NP-трудная комбинаторная задача. Задача заключается в упаковке объектов предопределённой формы в конечное число контейнеров предопределённой формы таким способом, чтобы число использованных контейнеров было наименьшим.

D-Wave 2000Q – это адиабатический квантовый вычислитель с набором из 2040 кубитов. Компьютер функционирует за счет установки начальных значений Гамильтониана H_b , состояние которого легко найти, затем система эволюционирует к Гамильтониану решаемой задачи. Гамильтониан представляет собой модель спиновых стёкол или модель QUBO.

Квадратичная неограниченная двоичная оптимизационная модель (Quadratic Unconstrained Binary Optimisation (QUBO)) – это способ представить Гамильтониан поставленной задачи. Формула QUBO:

$$H = \sum x' Q x$$

где: x и x' – это спиновые переменные с допустимыми значениями $x \in \{0, 1\}$ соответствуют, как и в модели спиновых стёкол, кубитам в квантовой системе.

Представим задачу об упаковке в контейнеры в виде формулировки QUBO:

$$H = \sum_{i=1}^n y_i + A * \sum_{i=1}^n \left((\omega * y_i) - \sum_{j=1}^n a_j * x_{ij} \right) + A * \sum_{i=1}^n (1 - \sum_{j=1}^n x_{ij}) \quad (2)$$

$$\omega = (W + 1 - 2^M) y_M + \sum_{i=0}^{M-1} 2^i y_i \quad (3)$$

где A – штраф-коэффициент; a_j – вес j -ого предмета; ω – кодирование веса контейнера; W – грузоподъемность контейнера; $M = \text{floor}(\log_2 W)$

В качестве примера, приведём решение задачи. Сколько контейнеров необходимо для упаковки предметов с весами [1,2,2,1,3], в кг. Грузоподъемность одного контейнера равна 3 кг.

Используя формулу (2) составим Гамильтониан для данной задачи

$$\begin{aligned}
 &1*(x_0+x_1+x_2+x_3)+ \\
 &+3000*(((3+1-2^{**1})^*x_{10}+(2^{**0})^*x_9)^*x_0-(1^*x_4+2^*x_5+2^*x_6+1^*x_7+3^*x_8))^{**2}+ \\
 &+3000*(((3+1-2^{**1})^*x_{17}+(2^{**0})^*x_{16})^*x_1-(1^*x_{11}+2^*x_{12}+2^*x_{13}+1^*x_{14}+3^*x_{15}))^{**2}+ \\
 &+3000*(((3+1-2^{**1})^*x_{24}+(2^{**0})^*x_{23})^*x_2-(1^*x_{18}+2^*x_{19}+2^*x_{20}+1^*x_{21}+3^*x_{22}))^{**2}+ \\
 &+3000*(((3+1-2^{**1})^*x_{31}+(2^{**0})^*x_{30})^*x_3-(1^*x_{25}+2^*x_{26}+2^*x_{27}+1^*x_{28}+3^*x_{29}))^{**2}+ \\
 &+3000*(1-(x_4+x_{11}+x_{18}+x_{25}))^{**2}+ \\
 &+3000*(1-(x_5+x_{12}+x_{19}+x_{26}))^{**2}+ \\
 &+3000*(1-(x_6+x_{13}+x_{20}+x_{27}))^{**2}+ \\
 &+3000*(1-(x_7+x_{14}+x_{21}+x_{28}))^{**2}+ \\
 &+3000*(1-(x_8+x_{15}+x_{22}+x_{29}))^{**2}
 \end{aligned}$$

Преобразуем гамильтониан в Q-матрицу. Фрагмент матрицы представлен на рисунке 1:

$$\begin{bmatrix}
 1 & 0 & 0 & 18000 & 36000 & 36000 & 18000 & 54000 & 15000 & \dots \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\
 \dots & \dots
 \end{bmatrix}$$

Рис. 1. Фрагмент Q-матрицы, задающий Гамильтониан задачи

Проведя вычисления на D-Wave 2000Q, получим набор решений. Оптимальным из списка является решение:

0111000000110001100110110000111

Представим его в следующем виде:

Контейнеры [0, 1, 1, 1]
 Корректное: True
 Контейнер 1 : [1, 1, 0, 0, 0]
 Контейнер 2 : [0, 0, 1, 1, 0]
 Контейнер 3 : [0, 0, 0, 0, 1]

В этой работе был рассмотрен метод решения оптимизационной задачи об упаковке в контейнеры с помощью квантового вычислителя D-Wave 2000Q, приведён пример решения задачи об упаковке в контейнеры. В ходе работы, было выявлено, что задачи подобного типа эффективнее решать с использованием квантового компьютера.

ЛИТЕРАТУРА

1. The D-Wave 2000Q™ System | D-Wave Systems – [Электронный ресурс] - URL: <https://www.dwavesys.com/d-wave-two-system> (дата обращения: 14.02.2019)
2. Алоян Р.М., Мизгирев Л.С., Шутенко В.В., Ахмадулина Ю.С. Цифровая экономика: нарушение целостности и защиты информации взломом простейшего шифрования RSA с помощью квантового компьютера на платформе IBM Q //Иzv. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2017, № 5 (371). С. 240-244
3. Andrew Lucas. Ising formulations of many NP problems //Frontiers in Physics. – 2014 Department of Physics, Harvard University, Cambridge, MA, USA
4. Задача об упаковке в контейнеры — Википедия – [Электронный ресурс] - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Задача_об_упаковке_в_контейнеры

УДК 004.4'234

Использование web-технологий в дистанционном образовании людей третьего возраста

А.Н. ЛАТЫНИЧЕВ, Е.Д. БОГАЧ, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Процесс перехода от традиционного обучения к обучению на базе компьютерных технологий развивался в течение двух десятков лет. С момента появления огромных архивов, представленных на машиночитаемых носителях, все чаще возникала мысль использовать этот материал в целях обучения. В широком плане это стало возможным с развитием сети Интернет, которая давала возможность пересылать необходимое количество данных из одного конца мира в другой, свободно общаться с другими пользователями сети в online режиме и размещать информацию на Интернет-сайтах, делая их доступными для всех желающих. В последние годы на Западе получил широкое распространение термин e-Learning, означающий процесс обучения в электронной форме через сеть Интернет [1].

Технологии обучения людей старшего возраста могут быть самыми разнообразными. Доминирующее место в интересах современного пожилого человека занимает общение вне семьи в сочетании с различными видами творчества и информационного обеспечения. Чтобы люди старшего возраста хорошо усвоили изучаемый материал, необходима интерактивная форма обучения, т.е. обеспечивающая вовлеченность и активное участие самого обучающегося.

В 2019 году в рамках Всероссийского конкурса молодежных авторских проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие российских территорий, «Моя страна – моя Россия», вошедшего в перечень проектов открытой платформы АНО «Россия – страна возможностей», учреждена номинация Российского общества «Знание» «Цифровая среда для повышения качества жизни граждан в регионах». Номинация включает в себя проекты, направленные на развитие цифровых технологий как инструмента создания доброжелательной среды для людей с ограниченными возможностями, семей с детьми, людей старшего возраста; повышение цифровой грамотности граждан в российских регионах и т.п. [4].

Целью работы стала разработка электронного курса (ЭК) для людей старшего поколения. Серьезный акцент сделан на решение вопроса, касающегося способов вовлечения в цифровой мир и обучения безопасному поведению в нем людей третьего возраста. Материал разрабатываемого ресурса представлен в двух формах:

- 1) обучающая - текст, рисунки, графики, и элементы мультимедиа;
- 2) тестовая система самоконтроля – способствует улучшению запоминания информации.

Для создания электронных курсов можно использовать инструменты, встроенные в системы дистанционного обучения, а можно – специальное программное обеспечение. Наши курсы созданы с помощью платформы для online обучения «Learnme» (рис. 1).



Рис.1 Главная панель управления платформы для online обучения «Learnme».

При создании ЭК использовалась данная структура (рис. 2): титульный экран, оглавление, изложение учебного материала, система самопроверки знаний, графическое представление материала [2].

Для разработки ЭК применялось следующее программное обеспечение: HTML5, платформа для online обучения «Learnme».

ЭК представляет собой электронный портал, в котором размещены страницы на языке HTML5, предоставляющие всю информацию электронного курса. Перед началом создания учебного курса была разработана анкета с целью выявления направлений в области развития компетенций по направлению «Цифровая экономика» у граждан возрастной группы «55/60+».

После обработки анкетных данных мы выяснили, что развитие цифровой грамотности, требуется для улучшения комфортности личной жизни, такие как: оплата ЖКХ, перевод денег родственникам, получение пенсии без посещения почты, получение государственных и муниципальных услуг и решение многих задач с использованием Интернета.

Таким образом, сформировалось информационное наполнение курсов: «Поиск информации в интернете, коммуникации (браузеры, электронная почта)», «Безопасный интернет(антивирусные программы)», «Гид по финансовой грамотности», «Электронная регистратура(запись к врачу)», «Государственные электронные сервисы (Госуслуги)», «Осваиваем социальные сети», «Покупки в Интернете», «Путешественникам», «Пользуемся смартфонами».

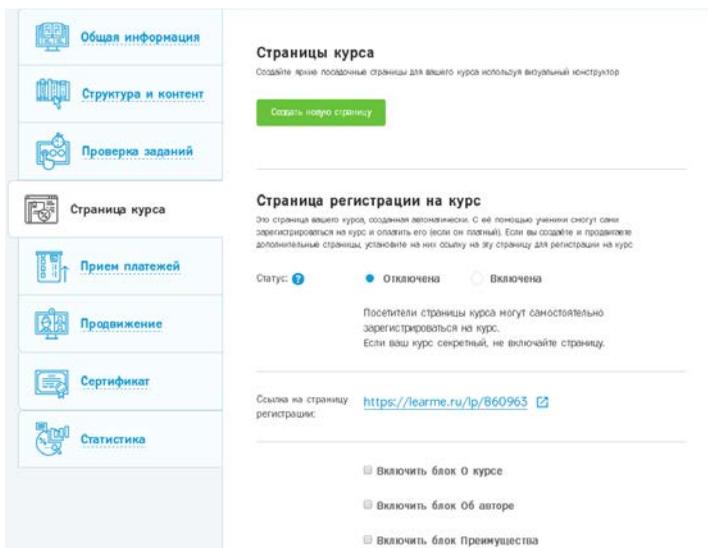


Рис. 2 Структура курса

Система управления электронным курсов сформирована в виде совокупности текстовых блоков, кнопок управления, изображений, которые обеспечивают быстрый и продуктивный процесс обучения. Основными элементами являются кнопки управления: кнопка перехода в начало темы, кнопка возврата к разделам курса, кнопки перехода «пролистывания» вперед и назад, кнопка подсказки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный портал «EL-Blog» Блог о дистанционном обучении
URL: <https://el-blog.ru/courses-what-is-it/> (Дата обращения: 20.03.2019)
2. Электронный портал «Курсы Рунета»
URL: http://kursall.ru/publ/chto_takoe_ehlektronnyj_kurs/1-1-0-452 (Дата обращения: 26.02.2019)
3. Электронный портал для online обучения «Learme»
URL: <https://home.learme.ru/> (Дата обращения: 21.03.2019)
4. Официальный сайт Российского общества «Знание»
URL: <https://www.znanierussia.ru> (Дата обращения: 28.03.2019)

Использование возможностей интернет-продуктов для решения образовательных и коммерческих задач

А.С. ГУНИНА, О.А. ЕЛИВАНОВА, Е.А. ЖУКОВА, Т.А. ЛОБАНОВА, Д.А. АЛЕШИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Веб-сайты предоставляют широкие возможности для достижения поставленных задач, начиная от торговли и коммерции и заканчивая образовательным процессом. Например, такой интернет-продукт как веб-квест занял свое место в сфере мультимедийного обучения. Как элемент образовательного процесса веб-квесты широко практикуются в настоящее время среди обучающихся, в частности дистанционным способом, многие из них содержат в себе мультимедийное сопровождение, поскольку мультимедиа являются оптимальными для полного раскрытия дистанционного курса [1]. Особенностью данного программного продукта является размещение его в сети Интернет в открытом доступе, как правило, на сайтах с нетарифицируемым хостингом. В данной работе спроектирован дизайн и содержимое веб-квеста для начинающих по освоению программы Adobe Photoshop, где представлены 10 уроков с пошаговыми графическими и видеоинструкциями. В веб-квестах помимо грамотного оформления очень важно соблюсти четкую иерархию данных, понятную навигацию и поясняющий тексто-графический контент в достаточном объеме.

Сайты, решающие коммерческие задачи, в настоящее время имеют успех при нетривиальном дизайне и правильной политике seo-оптимизации. Зачастую начинающие торговые площадки начинают свой путь с использования посадочных страниц (landing-page). Целевые страницы эффективны для продвижения отдельных продуктов. Благодаря простоте дизайна, минимальной навигации, ярким акцентам на основных преимуществах, целевые страницы привлекают внимание пользователя к самым притягательным характеристикам продукта, мотивируют к быстрым действиям.

Структура современной посадочной страницы состоит из нескольких целевых композиционно завершенных блоков, которые использовались в данном проекте [2].

При разработке коммерческого сайта было решено не использовать систему управления контентом, поскольку страницы, реализованные html-разметкой с применением таблицы стилей CSS, отличаются стабильной работой, стремлением к снижению общего объема сайта, не требуют перехода на новую версию CMS и переписывания всего сайта, при изменении параметров сервера.

В качестве примера выбраны начинающие текстильные предприятия, для которых разработан дизайн лендинга и произведена верстка страницы. В качестве контента использованы фотографии изделий, некоторым из которых добавлены графические эффекты. В качестве корзины использована форма обратной связи, с помощью которой можно отправить заявку на понравившийся товар.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манакин Е.И., Стариков С.А., Егоров А.С., Алешина Д.А. Разработка продуктов мультимедиа для обучения и проведения мероприятий развлекательного характера // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2016. – № 1. – с. 426-427.
2. Алешина Д.А., Буйлов П.В. Проектирование основных функций веб-приложения с учетом анализа современных cms-систем //

В сборнике: Будущее науки-2017 Сборник научных статей 5-й Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2017. С. 23-26.

УДК 004.4'22

Разработка требований к электронной информационно-образовательной среде ИВГПУ

Н.А. ОРЛОВА, А.Ю. ШАРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Обеспечение информационной открытости университета в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в сфере образования подразумевает обеспечение доступа обучающихся и научно-педагогических работников к информационно-образовательным ресурсам и развитие системы электронного обучения.

На основании федеральных законов [1], [2], приказов Министерства образования и науки РФ [3], [4], [5], а также федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования высшие учебные заведения обязаны обеспечить создание единого образовательного пространства университета на основе современных информационных технологий, в задачи которого входят:

- организация доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным образовательным ресурсам, в том числе электронным библиотечным системам;

- фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- создание условий для организации взаимодействия между участниками образовательного процесса, в том числе синхронного и (или) асинхронного посредством сети «Интернет»;

- предоставление технических, технологических и информационных ресурсов для индивидуализации образовательной траектории обучающегося;

- реализация мер по внедрению и поддержке функционирования системы проектного управления.

Для реализации поставленных задач были сформулированы требования к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) ИВГПУ и определены ее составные элементы:

- информационная система Цифровой профиль (личные кабинеты пользователей);

- портал электронного образования ИВГПУ на базе программного обеспечения Moodle;

- электронные библиотечные системы;

- официальный сайт ИВГПУ;

- открытые информационные ресурсы;
- информационная система управления внутренними и внешними коммуникациями.

Структура ЭИОС ИВГПУ (или системы Цифровой Политех) с описанием функций, выполняемых отдельными элементами системы, представлена на рис. 1.



Рис. 1 Структура ЭИОС ИВГПУ

Таким образом, система Цифровой Политех включает в себя, совокупность электронных образовательных ресурсов, информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29.05.2014 г. № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно телекоммуникационной сети

«Интернет» и формату представления на нем информации».

УДК 004.031.4:342.7

Разработка алгоритма модуля электронного расписания занятий

К.А. ПАУЛИ, А.Ю. ШАРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Процесс составления расписания является наиболее важным в деятельности любого вуза. Хорошо разработанное расписание может стать основой для реализации научно-педагогического потенциала учебных курсов и для лучшего освоения материала студентами. Следует заметить, что данная тема не является новой, но оптимального решения для автоматизации процесса составления расписания до сих пор не найдено.

Задача формирования электронного расписания в высшем учебном заведении характеризуется:

- большим объемом разнородной обновляемой информации из различных структурных подразделений вуза, таких как институты, кафедры, учебно-методическое управление и др.;

- сложностью формализации и идентификации параметров и ограничений составляемого расписания, степень и качество учета которых полностью зависят от опыта и квалификации ответственных работников учебно-методического управления;

- конфликтом интересов основных участников учебного процесса: студентов и преподавателей, кафедр как владельцев специализированного оборудования и аудиторий, что налагает ограничения на свободу их использования в расписании;

- трудоёмкостью адаптации универсальных алгоритмов составления расписания к нуждам конкретного учебного заведения.

Систем для автоматического составления расписания достаточно много, например, «Астра» [1], «1С: ХроноГраф Расписание» [2], «АВТОРасписание» [3] и др. Практика показывает, что среди существующих систем больше тех, которые используются для первоначальной расстановки предметов и элементов расписания (обычно от 40 до 70 %) с последующей ручной доработкой. Существующие программы ориентированы в основном на школы, колледжи и не всегда могут быть адаптированы под вуз, кроме того, они отличаются высокой стоимостью.

Задача составления расписания в вузе является задачей многокритериальной оптимизации, т. к. необходимо учитывать достаточно большое количество критериев. Как правило, критериям назначается степень важности, оказывающая существенное влияние как на процесс, так и на качество составляемого расписания.

Алгоритмы формирования расписания основаны на переборах вариантов с проверкой качества расписания на базе разных методов для облегчения и ускорения процедуры поиска.

Так, опыт сотрудников учебно-методического управления показывает, что формирование расписания начинают с распределения потоковых лекций. Далее имеет место декомпозиция задачи составления расписания в зависимости от множества участников, включенных в текущее распределение.

Задача разбивается на части или, точнее, на ряд последовательно решаемых задач, при этом каждая задача, решенная на предыдущем шаге, является ограничением для задачи, подлежащей решению на следующем шаге.

Потом, при доработке расписания, текущее расписание может видоизменяться по мере включения в распределение все большего количества новых участников.

Создание расписания – это не одномоментное решение, во время учебного процесса может понадобиться доработка расписания, чтобы обеспечить замену преподавателей при увольнении, нахождении в командировке или при болезни коллег. Очевидно, что развитие базы знаний правил для автоматической генерации расписаний по-прежнему остается актуальной задачей.

Нами разработан алгоритм формирования электронного расписания занятий с учетом специфики нашего вуза для последующего внедрения в систему Цифровой политех.

Формирование электронного расписания, как элемент автоматизации управления учебным процессом высшего учебного заведения, позволит повысить качество образования в целом за счет экономии трудозатрат сотрудников учебно-методического управления, обеспечения принципов справедливости при составлении расписания, создания максимально удобных условий для преподавательской деятельности, которая не ограничивается аудиторной нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа АСТРА (Автоматизированное Составление Расписания) [Электронный ресурс]: Режим доступа - <http://www.sama.ru/~vmf/> (дата обращения: 06.03.2019)
2. Программа «1С: ХроноГраф Расписание» [Электронный ресурс]: Режим доступа - http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:1С:ХроноГраф_ПРОФ (дата обращения: 06.03.2019)
3. Программа "АВТОРасписание" [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://www.mmis.ru/programs/avtor> (дата обращения: 06.03.2019)

УДК 697.341

Разработка гидромодели на базе ZuluGIS

К.Д. РОЗНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Георасчетная система – система, предназначенная для моделирования режимов работы сетей водоснабжения и водоотведения (например, ГИС Zulu). Расчеты должны подлежать тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, а также самотечные и напорные сети канализации, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающими от одного или нескольких источников. Должна быть предусмотрена возможность гидравлического расчета сети с использованием обобщенных потребителей без информации о нагрузках. Система должна иметь возможность подключения спутниковой и топографической съемки.

Целями и задачами построения гидромодели являются:

- повышение энергетической эффективности;
- повышение надежности и бесперебойности водоотведения;
- сокращение эксплуатационных затрат;
- замена устаревшего и отслужившего положенный срок оборудования.

Преимущества ГИС Zulu следующие:

– позволяет использовать спутниковую съемку и привязки объектов к всемирной системе координат, что позволяет иметь актуальные данные во всех

программных продуктах, использующих эту базу;

– мобильное приложение для Android ZuluGIS Mobile, которое позволит в дальнейшем привязать функционал к системе учета заявок и позволит работать с единой базой сети непосредственно на местах;

– конвертация базы сети в различные картографические форматы, что позволит актуализировать карту города с департаментом по градостроительству и архитектуре администрации Волгограда и планировать модернизации сетей с максимумом требуемых данных;

– возможность подключения к проекту топографической съемки, что позволит объединить различные карты инженерных коммуникаций.

Экономический эффект будет достигаться за счет устранения существующих проблем в системах водоснабжения и водоотведения и складываться из составляющих, описанных далее.

1) По экспертной оценке, а также с учетом опыта реализации аналогичных проектов, экономия электроэнергии в натуральном выражении составит не менее 10% от существующего энергопотребления в процессе водоподготовки и транспортировки воды и транспортировки сточных вод за счет следующих факторов:

- Оптимизации режимов работы насосных станций с применением гидравлической модели;

- Зонирования системы на основании гидравлической модели;

- Снижения давлений в системе водоснабжения за счет расчетов оптимальных режимов работы на гидравлической модели;

- Выявления и устранения утечек и, как следствие, сокращение объемов транспортировки воды и потребления электроэнергии.

2) Снижение потребления электроэнергии будет обеспечено за счет снижения потерь воды в водопроводных сетях, а также экономический эффект будет наблюдаться в снижении переменных эксплуатационных затрат на водоподготовку.

Снижение потерь воды в водопроводных сетях предполагается за счет:

- Составления балансов воды по зонам водоснабжения на основании данных системы телеметрии (диспетчеризации);

- Выявления зон с максимальными потерями (на основании системы диспетчеризации);

- Поиска мест утечек и их устранение;

- Своевременного мониторинга отклонений потерь в зонах водоснабжения.

- Оперативного обнаружения и устранения вновь образовавшихся потерь воды.

Однако, в явном виде экономический эффект от внедрения гидромодели зафиксировать не всегда представляется возможным, но, при этом, внедрение данной системы является необходимым условием для принятия схемных решений в части модернизации гидравлических систем и элементов гидравлической сети (водоводы, насосные станции).

Внедрение гидромодели позволяет также проводить анализ систем водоснабжения и водоотведения до и после модернизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храменков С. В. Стратегия модернизации водопроводной сети. – М.: Стройиздат, 2005. 400с.

2. <https://www.politerm.com/articles/tumenvodokanal.pdf/> (дата обращения 10 марта 2019 г.).

Разработка требований к личным кабинетам обучающегося и преподавателя в электронной информационно-образовательной среде ИВГПУ

С.М. ХОХЛОВА, А.Ю. ШАРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Создание и развитие электронной информационно-образовательной среды является насущной потребностью вуза, без которой немислимо современное образование.

В соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в сфере образования, а именно, на основании федеральных законов [1], [2], приказов Министерства образования и науки РФ [3], [4], [5], высшие учебные заведения обязаны обеспечить доступ обучающихся и научно-педагогических работников к информационно-образовательным ресурсам и развивать системы электронного обучения. Требования к электронной информационно-образовательной среде вуза детально сформулированы в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (по направлению/специальности).

Требования к личным кабинетам обучающегося и преподавателя вытекают из задач электронной информационно-образовательной среды вуза:

- создание на основе современных информационных технологий единого образовательного пространства университета;
- организация доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным образовательным ресурсам, в том числе электронным библиотечным системам;
- фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса и прочее.

Следовательно, личные кабинеты обучающегося и преподавателя должны обеспечивать:

- доступ к учебным планам, расписанию занятий;
- фиксацию хода образовательного процесса;
- формирование цифровых портфолио обучающихся.

Учебные планы по всем образовательным программам, реализуемым в вузе, размещены на сайте ИВГПУ в разделе Образование/Основные образовательные программы (режим доступа – свободный).

В личном кабинете студента необходимо показывать его персональный учебный план на весь период обучения с отображением результатов изучения образовательной программы (режим доступа – авторизованный).

Также в личном кабинете обучающимся должна предоставляться информация о расписании занятий, текущих дисциплинах и виду контроля по ним, о мероприятиях, в которых обучающийся может принять участие, а также раздел «Достижения студентов».

Раздел Достижения студентов должен состоять из двух частей:

- описание мероприятий, в которых участвовал студент, роль студента (организатор, волонтер и т.д.), баллы для рейтинга студентов при назначении повышенных государственных академических стипендий. Заполнять данный раздел

будут сотрудники ИВГПУ, ответственные за каждый вид деятельности (учебная, научно-исследовательская, общественная, культурно-творческая, спортивная) в соответствии с Положением о стипендиальном обеспечении обучающихся ИВГПУ;

- результат участия в мероприятиях (грамоты, дипломы, сертификаты). Сбор информации, свидетельств, доказательств достижений и профессионального становления ложится непосредственно на обучающегося, который несет персональную ответственность за формирование электронного портфолио.

В личном кабинете преподавателя должны отображаться дисциплины, которые данный преподаватель ведет в текущем семестре. По каждой дисциплине преподаватель может заполнить ведомости промежуточной аттестации, зачетно-экзаменационные ведомости, а также результаты сдачи государственных экзаменов и защиты ВКР. Информация о пройденной промежуточной аттестации (сданном зачете, курсовом проекте/работе, экзамене по каждой дисциплине (модулю), практике) будет автоматически отображаться в личном кабинете обучающегося, в разделе Учебный план.

Студент сможет отслеживать фиксацию своей успеваемости, также получит возможность вести своё личное портфолио на протяжении всего обучения в университете, просматривать утвержденный график учебного процесса, индивидуальный учебный план на текущий учебный год с информацией о том, какой преподаватель, в каком семестре читает ту или иную дисциплину, а также какой вид занятий и какая форма контроля предусмотрены по данному предмету.

Также с помощью модуля личных кабинетов существенным образом упростится работа научно-педагогических работников, связанная с организацией и планированием контактной учебной работы, за счет сокращения количества бумажных форм, поскольку вся необходимая информация будет аккумулироваться и храниться в ЭИОС ИВГПУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29.05.2014 г. № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации».

Интернет-маркетинг в социальных сетях

А.С. ФЕДОТОВ, Т.Е. СЛИЗНЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Маркетинг является неотъемлемой частью повышения прибыли, поэтому важно проанализировать современные способы его ведения, связанные с использованием многопользовательской среды, определить цели продвижения товаров и соотнести эти цели с инструментами SMM, определить способы оценки эффективности Интернет-маркетинга, а также наметить пути повышения эффективности SMM.

Понятие маркетинга связано с традиционными методами продвижения товаров: рекламой, стимулированием сбыта, личными продажами, связями с общественностью, брендингом [1].

Термин «маркетинг» трактуется в настоящее время неоднозначно:

Маркетинг – это процесс создания, распространения и ценообразования товаров, услуг, идей, обеспечивающих удовлетворительные отношения обмена в динамической среде [2];

Маркетинг – это деятельность по обеспечению наличия нужных товаров и услуг для нужной аудитории в нужном месте, в нужное время, по подходящей цене при осуществлении необходимой коммуникации и мер по стимулированию сбыта [3].

В приведенных определениях ключевыми требованиями являются «распространение», «обмен в динамической среде», «нужные товары» «для нужной аудитории в нужном месте, в нужное время». Очевидно, что всем этим требованиям отвечает Интернет-среда.

Многие люди выходят в Интернет только ради общения в социальных сетях. Это уникальная аудитория, и задача маркетинга – быть там, где есть аудитория. В связи с этим для маркетологов социальные сети открывают широкие «возможности сегментировать и индивидуализировать свое рекламное послание», поскольку в социальных сетях люди свободнее делятся друг с другом информацией о себе, своих интересах и предпочтениях [4]. На этом аспекте «сарафанного радио» основан успех вирусного маркетинга [5]. Популярность последнего обусловлена возможностью быстрого получения и восприятия медийной информации [4].

Осуществление рекламной кампании посредством создания сайта сопряжено с определенными трудностями, обусловленными высокими затратами как на разработку сайта, так и на его продвижение в поисковых системах на первые страницы [6]. Целесообразнее продвигать товар в социальных сетях.

Другим важным преимуществом социальных сетей является возможность максимальной фокусировки рекламной кампании на конкретный сегмент целевой аудитории [7]. Кроме того, в социальных сетях рекламодатель получает не только возможность подать рекламное сообщение как актуальную информацию, но и возможность обратной связи со своей аудиторией. И, наконец, нерекламный формат взаимодействия способствует отключению так называемого «баннерного фильтра», с помощью которого пользователи Интернета защищают свое информационное пространство от назойливой откровенной рекламы [4].

Способ продвижения товаров и услуг при помощи форумов, блогосферы, социальных сетей, иными словами, всех доступных на сегодняшний день социальных медиа-каналов, получил название SMM (Social Media Marketing) [1].

Наиболее популярными платформами для реализации стратегии продвижения товара в социальных сетях признаны следующие: Одноклассники, ВКонтакте, Facebook, Twitter, Instagram, YouTube [8-10]. Каждая из перечисленных социальных сетей характеризуется определенным кругом интересов своих участников. Например, в Одноклассниках чаще всего общаются молодые люди обоего пола до 35 лет, в то время как Instagram считается «женской» социальной сетью.

К наиболее популярным профессиональным социальным сетям в российском Интернет можно отнести «RB.ru», «Профессионалы» и «Мой круг». За рубежом очень популярна сеть «LinkedIn», а также «XING». [11].

Выбор инструментов интернет-маркетинга напрямую зависит от целей (см. таблицу1).

Таблица 1

Маркетинговые цели и инструменты для их достижения

Цель	Инструмент
Выстраивание имиджа и создание лояльной аудитории	Создание сообществ или страниц бренда, в которых размещается контент и осуществляется обработка связи с потенциальными клиентами. Публикуемые посты должны быть как нейтрального содержание (музыкальные подборки, поздравления с праздниками), так и рекламного содержания (информация о новых товарах и акциях) [12]. Проведение конкурсов [5; 11]
Повышение узнаваемости бренда	Генерация и посев вирусного контента на популярных площадках и платные посты у популярных блоггеров и знаменитостей [4]
Повышение продаж	Создание группы в формате Интернет-магазина и таргетирование рекламы [7]

Для определения эффективности SMM применяются системы измерения следующих показателей [8, 13], которые можно объединить в группы:

- данные web-аналитики (посещаемость, активность пользователей и выполнение целевых действий);
- данные мониторинга социальных сетей и блогов (количество упоминаний, их тональность и резонанс);
- статистические показатели на сторонних площадках (количество просмотров, количество посещений темы на форумах);
- классические социологические инструменты (опросы, работа с фокус-группами);
- специальные маркетинговые мероприятия (система промокодов).

При этом большое значение приобретает последний показатель. Число участников промоакций и конкурсов демонстрирует степень вовлеченности в жизнь сообщества. Вовлеченность – важнейший аспект успешной рекламной кампании, основанный на глубоком знании психологии потребителя и рекламы [14]. Повышение вовлеченности потребителей связано с использованием медийных сообщений, различных картинок, видео посланий, легко реализуемых в среде Интернет [4].

Следует отметить, что успешность и эффективность современного Интернет-маркетинга определяются не только знанием психологии потенциальных интернет-покупателей, умением настраивать специальные сервисы web-аналитики, но и применением инноваций, таких как искусственный интеллект, непринужденно «беседующий» с целевой аудиторией в социальных сетях. Другим чрезвычайно

важным условием успешности рекламной кампании, безусловно, является честность представителей фирмы при организации обсуждения продвигаемого товара. Никто не отрицает, насколько мощное воздействие оказывают на потенциального покупателя положительные отзывы о предлагаемом товаре или услуге. Однако размещение вместо отзывов реальных людей картинки с несуществующим клиентом сильно подрывает доверие к рекламному предложению, вызывает возмущение и нежелание контактировать с сообществом, предоставившим некачественную рекламу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куваева М.В., Аршавская К.Ю. Продвижение товаров с использованием современных инструментов маркетинга // В сб. научных статей к научно-практическому круглому столу на тему: «Актуальные маркетинговые технологии в развитии российской экономики» от 12 декабря 2011 года / Под общ. ред. С.В. Карповой; отв. ред. И.А. Фирсова.— М.: Издательство «Палеотип»—2012.—С. 251-262.
2. Алёшина И.В. Поведение потребителей: Уч. пособие—М.: ФАИР-ПРЕСС—2000.—384 с.
3. Шандезон Ж., Лансестр А. Методы продажи —М.: ПРОГРЕСС—1993.—160 с.
4. Халилов Д. Маркетинг в социальных сетях —М.: Манн, Иванов и Фарбер —2014.—240 с.
5. Валединская Е.Н., Астафьева О.А., Бочарова Э.А. Специфика эффективного маркетинга в социальных сетях // Журнал научных публикаций Дискуссия —2017—№ 6(80) — С. 22-26.
6. Вирин Ф. Интернет-маркетинг: Полный сборник практических инструментов —М.: ЭКСМО—2010. —222 с.
7. Полякова А.В., Бородина И.П. Роль таргетинга в Интернет-маркетинге // Таврический научный обозреватель —2015. —№ 5 (декабрь) — С. 114-116.
8. Тихонов А.С., Стыцюк Р.Ю. Маркетинг в социальных сетях // Эл. Сб. ст. по материалам ХХІХ студенческой международной заочной научно-практической конференции «Общественные и экономические науки» —2015. —№ 10(29) —С. 39-43.
9. Стелзнер, М. Контент-маркетинг. Новые методы привлечения клиентов в эпоху Интернета — М.: Манн, Иванов и Фербер—2013.—365 с.
10. Вебер Л. Эффективный маркетинг в интернете. Социальные сети, блоги, Twitter и другие инструменты продвижения в сети — М.: Манн, Иванов и Фербер—2010. — 320 с.
11. Антошина К.В. Маркетинг в социальных сетях // В сб. научных статей к научно-практическому круглому столу на тему: «Актуальные маркетинговые технологии в развитии российской экономики» от 12 декабря 2011 года / Под общ. ред. С.В. Карповой; отв. ред. И.А. Фирсова.— М.: Издательство «Палеотип»—2012.—С. 243-247.
12. М. П. Душкина. PR и продвижение в маркетинге: коммуникации и воздействие, технология и психология; Учебное пособие —СПб.: Питер—2016. —560 с.
13. Пьянова Н.В., Потапова Е.В., Андрианова М.В. Маркетинг в социальных сетях: эффективность современных методов стимулирования сбыта // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии— 2018. —№ 2 (36). —С. 46-50.
14. Клаус Мозер. Психология маркетинга и рекламы /Пер. с нем. —Х.: Изд-во Гуманитарный Центр—2004.—380 с.

Проблемы формирования модуля распределения педагогической нагрузки

Ю.П. РУМЯНЦЕВА, А.Ю. ШАРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Автоматизация управления учебным процессом высшего учебного заведения является важным направлением цифровизации вуза. Документы, сопровождающие учебный процесс – это учебные планы направлений подготовки и, связанные с ними, данные о распределении учебной нагрузки преподавателей. Распределение учебной нагрузки между преподавателями достаточно сложный процесс, потому что требуется учет большого количества данных.

Обзор имеющихся на рынке программных продуктов показал, что основными направлениями сравниваемых разработок являются планирование учебного процесса в целом и организация внутреннего электронного документооборота.

В качестве среды разработки первого программного продукта была выбрана платформа «1С:Университет» [1]. При создании конфигурации «Расчет и распределение нагрузки» использовался встроенный язык программирования.

Вход в информационную базу разделен для пользователей с полными правами и пользователей с правами для просмотра и печати. Интерфейс главного меню содержит вкладки «Преподаватели», «Учебный план». Вкладка «Преподаватели» содержит в себе справочники «Преподаватели» и «Должности». В справочник «Преподаватели» заносится информация о каждом сотруднике, работающем на кафедре. Документ «Учебная нагрузка кафедры» дает возможность расчета общего объема кафедральной учебной нагрузки по закрепленным дисциплинам. С учетом контингента, количества потоков и лабораторных подгрупп рассчитываются часы лекций, лабораторно-практических занятий, определяются затраты времени на прием зачета (экзамена) и на проверку письменных работ, а также определяются часы консультаций в зависимости от формы обучения (очная или заочная) и вида контрольной точки по дисциплине (зачет или экзамен). На основании документа «Учебная нагрузка кафедры» создается документ «Распределение нагрузки», который позволяет закрепить дисциплины за преподавателями.

Одной из возможностей конфигурирования в «1С» является создание отчетов с помощью схемы компоновки данных. Схема компоновки данных – это механизм «1С», позволяющий строить сложные отчеты с гибким механизмом построения результирующих форм, установки всевозможных отборов на стороне пользователя.

На основании документа «Учебная нагрузка кафедры» можно вывести отчет за определенный учебный год с группировкой нагрузки по семестрам. Построенный отчет предназначен для вывода на печать или экспорта в электронную таблицу Excel (либо в текстовый документ) для последующей обработки.

В подсистеме «Учебный план» есть возможность формирования отчетов «Сводная нагрузка по кафедре» и «Нагрузка преподавателей». Отчет «Нагрузка преподавателей» имеет еще два варианта представления: «Все преподаватели» и «Нераспределенная нагрузка».

Программа «АРМ заведующего кафедрой» [2] позволяет упростить работу по распределению и составлению графика учебных занятий. В качестве среды разработки используется Visual Basic for Application для MS Excel.

В программе «АРМ заведующего кафедрой» решается проблема расчета учебной нагрузки кафедры, равномерного распределения между преподавателями

кафедры и создание различных выходных форм.

Лист «График» — это график учебного процесса на семестр. При нажатии кнопки «График», расположенной на листе автоматически формируется график учебных занятий на семестр. Информация на данном листе формируется из данных листа «База» и листа «Вспомогательные данные». Лист «Вспом.данные_1» содержит дополнительную информацию, необходимую для заполнения различных форм.

Лист «Распределение» содержит годовую нагрузку каждого преподавателя кафедры. Эта информация используется для заполнения журнала педагогической нагрузки и индивидуального журнала. Используя эту информацию, преподаватели могут сформировать отчеты по семестрам, по бюджету и коммерческой основе, по аудиторной и внеаудиторной нагрузке. На листе имеется кнопка «Расчет», которая позволяет делать перерасчет распределения нагрузки после корректировок.

Лист «Дополнительная нагрузка» содержит внеаудиторную нагрузку каждого преподавателя.

В ИВГПУ для расчета кафедральной учебной нагрузки используется программа Workload. Программа была разработана сотрудниками университета и, соответственно, адаптирована к организации учебного процесса в конкретном вузе.

При запуске программы на экране появляется окно выбора кафедры, для которой непосредственно формируется нагрузка, далее открывается главное меню, в котором есть вкладки «Распределение нагрузки» и «Общекафедральная нагрузка». В разделе «Распределение нагрузки» формируется педагогическая нагрузка для конкретного преподавателя по семестрам на учебный год, в разделе «Общекафедральная нагрузка» содержится список преподавателей кафедры, количество распределенных часов по семестрам (основная, дополнительная) и за год. Эти данные используются для проверки равномерного распределения нагрузки по преподавателям и проч.

Так же, в главном меню есть кнопки «Штаты», «Анализ», «Распределить», «Печать». Раздел «Штаты» содержит: ФИО преподавателя, ученую степень, ученое звание, должность, размер ставки и примечание. При нажатии кнопки «Анализ» программа выполняет анализ нагрузки каждого преподавателя, результаты выводит на экран. При нажатии кнопки «Распределить» программа осуществляет непосредственно распределение нагрузки преподавателей.

Программа Workload соответствует требованиям, предъявляемым к программам по расчету и распределению учебной нагрузки вуза, позволяет уменьшить рутинную работу в результате автоматизации оформления документов, но является отдельным программным продуктом и не отвечает современным требованиям к программному обеспечению, т.к. не предусматривает командной (сетевой) работы. Также отдельные программы выполняют закрепление дисциплин учебного плана за кафедрами и формирование графиков учебного процесса. Это не позволяет сформировать комплексный подход к автоматизации управления учебным процессом вуза в целом.

Следовательно, для перехода к цифровизации высшего учебного заведения необходима интеграция отдельных элементов управления учебным процессом в единую электронную информационно-образовательную среду университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каюгина С.М. Автоматизированная система расчета и распределения учебной нагрузки преподавателей кафедры вуза на базе платформы «1С» // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/11/58943> (дата обращения: 07.03.2019).

2. Допира Р. И., Кельдибекова А. Б. Программа «APM заведующего кафедрой» // Молодой ученый. - 2015. - №11. - С. 183-186. - URL <https://moluch.ru/archive/91/19434/> (дата обращения: 12.03.2019).

УДК 004.4'234

Обзор возможностей оптогенетики

Т.А. БРЮХАНОВА, А.А. ФИЛИППОВА, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Возможность стирать из памяти воспоминания или задавать новые, управлять поведением кажется чем-то фантастическим, но на самом деле это уже существует и называется «оптогенетика». Оптогенетика объединяет в себе знания о генах, законы оптической физики и нейровизуализацию, позволяющую точно картировать области различных функций. Для того, чтобы запустить процесс, нужно найти предполагаемые клетки, которые могут участвовать в нужных нам процессах запоминания, генетически их изменить, встроить светочувствительный белок, а затем подвести свет, который будет в определённое время их «включать» или «выключать». Так можно получить «инструмент» по управлению функциями мозга.

В 2005 году тонкое манипулирование нейронной активностью стало возможным, и в этом помогли фотоактивируемые вещества, способные улавливать кванты света и реагировать на них. Некоторые из них были известны давно, с начала 1970-х, но применять в нейробиологических исследованиях их научились только в середине 2000-х.

Генетические модификации с человеческим организмом в настоящее время недопустимы. Лечение различных заболеваний методами генной терапии невозможно до того, пока учёные не научатся точно контролировать ход такой терапии и избегать все возможные ближние и отдалённые негативные последствия.

С помощью оптогенетики исследователи доказали, что дофаминергические нейроны среднего мозга – части ствола – помимо всех своих других функций помогают воспринимать время. В 2007 году стало ясно, что для поддержания бодрствования у нас имеется еще один тип нейронов, вырабатывающих так называемый орексин или гипокретин, без которого организм бесконтрольно переходит в сон. Его выделяют лишь около 60 тысяч нейронов, которые маленькими скоплениями находятся в боковых областях гипоталамуса. Также оптогенетика «открыла» пути избавления от различного рода зависимостей, что в будущем наверняка станет неоценимой помощью в работе психиатров.

Для того чтобы подвести к нужному месту источник света, используются тончайшие светодиоды из оптоволокна, отлично проводящие световые импульсы. Также к ним присоединяются электроды, позволяющие получить данные об электрической активности клеток. Такая конструкция крепится к голове животного снаружи и абсолютно не мешает ему жить своей собственной жизнью, а ученые получают возможность наблюдать за тем, что происходит с каждой конкретной клеткой в режиме реального времени, а также влиять на эти функции, варьируя световые импульсы (рис. 1).

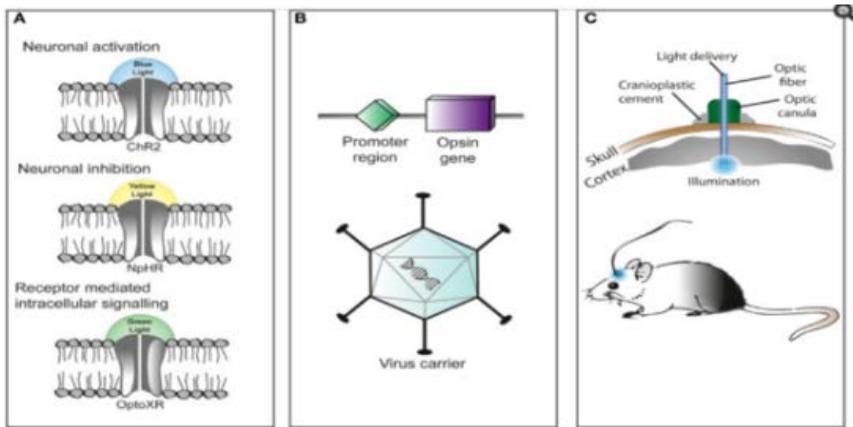


Рис. 1 Три составляющие оптогенетики: встраиваемый опсин, носитель гена белка-опсина, источник света

Традиционные родопсины, с которых оптогенетика начала своё победное шествие по научному миру, активируются синим светом с длиной волны 480 нм (рис. 2), который плохо проникает в глубокие ткани. Именно поэтому необходим вживляемый в мозг светодиод. Родопсины нового поколения уже «откликаются» на свет красный, который обладает гораздо большей силой проникновения, поэтому сейчас исследователи даже получили возможность уходить от инвазивного вмешательства. Это делает весь эксперимент ещё более физиологичным, а данные – более точными и максимально приближенными к реальности.



Рис. 2 Традиционные родопсины

Кроме этого можно встраивать родопсины в мембраны кардиомиоцитов, управляя таким образом сердечным ритмом, а можно и вовсе создать «универсальных убийц» — клетки, которые под воздействием света будут выпускать в окружающее из пространство активные формы кислорода, крайне разрушительные и токсичные для живых мембран. Применение такой вид клеток наверняка сможет найти в онкологии. Оптогенетическими методами можно будет подавлять боль и восстанавливать зрение.

Светочувствительностью, обладает не только родопсин. Есть почвенные бактерии, у которых на свет реагируют некоторые ферменты, в частности, аденилатциклаза, которая производит функционально активное вещество цАМФ. Таким образом, получилось простимулировать регенерацию отростков нервных клеток, в которые был введён этот самый фермент, так как чем больше цАМФ в клетке, тем активнее в ней происходят синтетические процессы. Скорость регенерации в этом случае возросла в 6 раз по сравнению с теми клетками, которые находились в темноте. Особо ценно то, что эксперименты проводились на живых рыбах, и ни одна из них не пострадала.

Согласно данным 2015 года, предоставленным коллективом авторов РАНХиГС, Россия по количеству публикаций в этой теме занимает место не в первой десятке (14-е место). Лидирует здесь Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, что, в общем-то, неудивительно, так как одними из первых в России оптогенетикой начали заниматься именно они.

В 2012 году на базе Санкт-Петербургского политехнического университета под руководством Ильи Безprozванного, профессора Юго-западного медицинского центра Университета Техаса (США) и выпускника Политехнического института, начала функционировать лаборатория молекулярной дегенерации, которая стала северным оптогенетическим «центром». В последние годы лаборатории, занимающиеся методами оптогенетики, появились также в МФТИ и Нижнем Новгороде [1].

Подводя итог, отметим, что оптогенетика – быстро и успешно развивающаяся технология, объединяющая методы молекулярной биологии с оптическими методами. В настоящее время активно используется при исследованиях и мониторинге процессов, протекающих в клетке, а также для контроля активности клеток под воздействием света. Данные исследования вносят большой вклад в развитие нейронных сетей и нейрокомпьютеров как отрасли знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный портал «НЕЙРОНОВОСТИ» URL: <http://neuronovosti.ru/neuro-dlya-chaynikov-optogene/> (Дата обращения: 20.03.2019)

УДК 004.4'234

Искусственный интеллект в игровой индустрии

Д.А. ОРЫСЮК, А.Н. ТЕМАКОВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Искусственный интеллект – научная область, занимающаяся попытками реализовать и воспроизвести различные интеллектуальные функции, как правило, в виде компьютерных программ. Технологии искусственного интеллекта являются неотъемлемой частью индустрии компьютерных игр. Игровой искусственный интеллект отвечает за имитацию естественного поведения игроков (в играх их

называют ботами) и является искусственной заменой человеческого интеллекта [1, 2].

Основными видами машинного обучения как раздела искусственного интеллекта являются классическое обучение, обучение с подкреплением, ансамбли, нейросети и глубокое обучение. Все они используют для получения предсказания результата (y) решаемой задачи на собранных данных (x) математические модели, условно разделенные на три класса: линейные модели, нейросети и деревья решений (рис. 1).

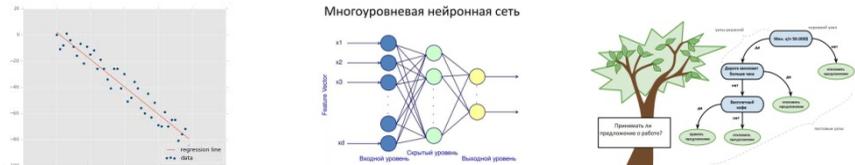


Рис. 1. Классы математических моделей в машинном обучении

В 2017-2018 годах искусственный интеллект из технологии превратился в индустрию, в которой явно выделяются несколько технологических направлений — рекомендательные системы с глубоким обучением, технологии понимания естественного языка, компьютерное зрение и обучение с подкреплением [3].

Обучение с подкреплением позволило ИИ выигрывать у команд профессиональных игроков в сложных многопользовательских играх Dota и Quake 3 Arena. Суть задачи обучения с подкреплением в данном случае состоит в том, что агент действует в некоторой среде, его действия описывает функционал, который принимает значение награды в случае успеха и наказания в случае провала (решается задача классификации на два класса).

Функциональность устроена так, чтобы обеспечивать обратную связь агенту, позволяя научиться достигать награды. По аналогии дрессируют животных: собака учится выполнять команды и получает награду в случае успеха. Обучение с подкреплением позволяет формировать у агента (алгоритма искусственного интеллекта) «разумное» автономное поведение, т.е. способность решать поставленные задачи во внешней среде.

Одна из самых успешных исследовательских лабораторий в области обучения с подкреплением — OpenAI [4].

Open AI – некоммерческая исследовательская организация, занятая развитием и продвижением ИИ. Организацию создали за счет пожертвований от известных предпринимателей Силиконовой долины, среди которых Илон Маск, Сэм Алтман, Питер Тиль, компания «Амазон», «Майкрософт» [5].

Нейронная сеть существенно отличается от игры против компьютера. Основное отличие бота Open AI от встроенных в игру противников заключается в технологии, на которой они основаны. Встроенные в игру противники построены на основе дерева решений. Решения находят перебором комбинаций входных параметров и решением оптимизационных задач. Такие деревья решений включают довольно большое количество параметров, таким образом, игроку будет казаться, что он играет против живого или адаптирующегося противника.

Тем не менее, все возможные вариации в поведении таких оппонентов заранее заданы создателями игры. Встроенные боты искусно имитируют интеллект, но не обладают им. Создание таких искусственных противников сравнительно проще и быстрее для разработчиков.

Нейронные сети используют иной подход. Сеть, которую использовали Open

AI, основана на принципе «эволюции». Совершая случайные действия, сеть создает различные решения. Решения оцениваются функцией приспособленности (fitness function). Удачные решения соединяются между собой и генерируют новые поколения решений. Новые поколения сравнивают с их «родителями», чтобы понять появился ли прогресс. Если прогресса нет, решения-«родители» скрещиваются в новых пропорциях. Процесс похож на эволюцию организмов в живой природе. Такой алгоритм не всегда приводит к идеальному решению, но будет очень близок, пройдя через поколения ошибок.

Бот на основе нейронной сети требует значительно больше ресурсов, чем классическое дерево решений. Такие нейронные сети используют, например, для проектирования двигателей реактивных самолетов и поиска лекарств от болезни Альцгеймера. OpenAI использовали вычислительные мощности облачного сервера Microsoft Azure, так как Microsoft является одним из учредителей OpenAI [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный портал «ЕВРОМОБАЙЛ» URL: <http://iot.ru/gadzhety/iskusstvennyy-intellekt-v-kompyuternykh-igrakh> (Дата обращения: 20.03.2019)
2. Электронный портал «КиберЛенинка – научная электронная библиотека» URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-sistemy-v-kompyuternykh-igrakh-perspektivy-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta-v-igrovoy-industrii> (Дата обращения: 26.02.2019)
3. Электронный портал «vc.ru» URL: <https://vc.ru/future/55610-obzor-razvitiya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-2018-godu> (Дата обращения: 21.03.2019)
4. Электронный портал «Википедия» URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenAI> (Дата обращения: 21.03.2019)
5. Электронный портал «RUSBASE» URL: <https://rb.ru/opinion/ai-chempion-v-dota-2/> (Дата обращения: 28.03.2019)

УДК 697.341

К вопросу проектирования тепловых сетей на базе программы ZuluThermo

М.Е. ГЕВАК

(Ивановский государственный политехнический университет)

Геоинформационная система ZuluGIS предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных. С её помощью можно создавать всевозможные карты в географических проекциях или план-схемы, включая карты и схемы инженерных сетей, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

Отличительной особенностью географической информационной системы ZuluGIS является то, что схемы инженерных сетей создаются с поддержкой их топологии, что позволяет использовать встроенные модули для выполнения гидравлических расчетов и построения пьезометрических графиков.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами,

работающие от одного или нескольких источников. Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети тепловых (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений. Возможен гидравлический расчет сети с использованием обобщенных потребителей без информации о тепловых нагрузках и конкретных схемах присоединения потребителей к тепловой сети.

Процесс построения электронной модели тепловой сети проходит в редакторе ZuluGIS, при этом сразу формируется её расчетная математическая модель и таблицы к каждому объекту.

Геоинформационная система ZuluGIS имеет встроенные инструменты, позволяющие оценить результаты расчета и проверить правильность принятого инженерного решения, такие как: выполнение запросов к базам данных, вывод данных на карту, раскраска модели по пользовательским критериям, инструмент построения графиков падения давления, температуры и т.п.

Для определения диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети в программе производится конструкторский расчет.

В качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, источник, ЦТП или тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения удельных линейных потерь, либо скорости движения воды по участкам тепловой сети.

В результате расчета по участкам определяются диаметры трубопроводов, потери напора и скорости движения воды. По узловым точкам – располагаемые напоры, давление в подающей и обратной трубе тепловой сети. В точке подключения определяется минимальный располагаемый напор, достаточный для осуществления циркуляции рассчитываемой подсети.

Чтобы обеспечить потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии, при оптимальном режиме работы системы теплоснабжения в программе производится наладочный расчет. Для этого моделируется расчетный режим работы системы теплоснабжения, причем для каждой из систем на своих условиях, для системы отопления и вентиляции на температуру холодной пятидневки, для горячего водоснабжения на температуру полки.

В результате расчета по участкам определяются потери теплоты и напора, остывание и скорости движения воды. По узловым точкам – располагаемые напоры, температуры и давление в подающей, обратной трубе тепловой сети, время прохождения воды от источника. По потребителям величина расчетного расхода и избыточного напора, параметры дросселирующих и смесительных устройств и потери напора на них.

Так же в ZuluThermo можно провести поверочный расчет, целью которого является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количество тепловой энергии, получаемое потребителем при фактических параметрах работы источника.

Расходы в системе теплоснабжения и на каждую систему теплопотребления по отдельности, определяются исходя из параметров установленных дросселирующих устройств или наличия средств автоматического регулирования.

Математическая имитационная модель системы теплоснабжения, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей при штатных и нештатных режимах эксплуатации, а также определять тепловую и гидравлическую разрегулировку на потребителях.

В результате расчета по участкам определяются потери теплоты и напора,

остывание и скорости движения воды. По узловым точкам располагаемые напоры, температуры и давление в подающей, обратной трубе тепловой сети, время прохождения воды от источника. По потребителям располагаемый напор и потери напора на дросселирующих устройствах, температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения, температура внутреннего воздуха.

В программе присутствует возможность построения пьезометрического графика для наглядной иллюстрации результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся: давления в подающем трубопроводе; линия давления в обратном трубопроводе; линия геодезической высоты; линия потерь напора на шайбе; высота здания; линия вскипания; линия статического напора; таблица с описанием каждого узла сети: наименование узлов, напоры в подающем и обратном трубопроводах, потери напора по участкам тепловой сети и т.д.

ZuluThermo способна производить расчет надежности системы теплоснабжения. Целью данного расчета является количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности. Расчет позволяет: рассчитывать надежность и готовность системы теплоснабжения к отопительному сезону; разрабатывать мероприятия, повышающие надежность работы системы теплоснабжения.

Следует отметить, что расчет выполняется в соответствии с Методикой и алгоритмом расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов ОАО «Газпром промгаз».

Использование ZuluThermo позволяет лучше понимать режимы работы тепловой сети, анализировать аварийные ситуации, оценивать мероприятия по модернизации и перспективному развитию системы централизованного теплоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. — Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005.
2. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. — М., «КУДИЦ-ПРЕСС», 2009.
3. Электронный ресурс: <https://www.politerm.com/articles/tumenvodokanal.pdf> (Дата обращения 15.03.2019)

УДК 697.911

К вопросу проектирования инженерных систем

М.Е. ГЕВАК

(Ивановский государственный политехнический университет)

Проектирование внутренних и наружных инженерных систем – одна из основных ступеней в строительстве. В прошлом, во времена массового применения типовых проектов, проектирование инженерных сетей заключалось в создании огромного количества бумажных чертежей, тщательном их изучении, соединении и исправлении. На сегодняшний день проектировщикам каждый раз приходится иметь дело с решением уникальных задач, которые решаются с помощью компьютерных

программ.

Новые технологии помогают безошибочно свести все схемы на одном чертеже с многоцветным обозначением, визуализировать необходимые элементы, а также вести сметы и сопутствующую документацию. Все это достигается за счет применения системы CAD в процессе проектирования. За счет их применения повышается эффективность и производительность работы инженеров, а также существенно сокращаются сроки выполнения проектов и затраты труда, необходимого для планировки и проектирования.

В современном мире, существует достаточно много компьютерных программ, способных помочь проектировщикам, одной из таких является программа MagiCAD. Она служит для трехмерного проектирования и выполнения необходимых расчетов внутренних инженерных систем – вентиляции и кондиционирования, отопления, сантехники и электрических систем. MagiCAD предлагает практически все инструменты, необходимые как чертежнику, так и проектировщику для проектирования систем инженерного обеспечения и содержит более 100 000 единиц оборудования, снабженных теплотехническими, гидравлическими и акустическими характеристиками.

Программа обладает следующими возможностями:

- устанавливается на AutoCAD и Revit MEP;
- автоматическая либо ручная трассировка систем с расстановкой фасонных частей;

- автоматический подбор сечений воздуховодов;
- аэродинамический расчет системы вентиляции;
- акустический расчет системы вентиляции;
- автоматическая балансировка системы вентиляции с отображением параметров настройки дроссель-клапанов;
- обширная база вентиляционного оборудования;
- автоматическое или ручное обозначение элементов систем;
- автоматическое создание спецификаций материалов и оборудования;
- легкое и быстрое создание и редактирование поперечных разрезов;
- контроль пересечений элементов систем между собой и со строительными конструкциями;
- быстрое переключение между 2D и 3D режимами;
- возможность настраивать графическое отображения объектов для каждого видового экрана;

MagiCAD содержит в себе следующие модули:

- Трубопроводы – модуль, предназначенный для проектирования и расчета систем отопления, охлаждения, кондиционирования, систем водоснабжения и канализации, а также спринклерных систем пожаротушения.

- Спринклерные сети – модуль, предназначенный для проектирования и расчета спринклерных систем пожаротушения. Модуль позволяет выполнить полный проект спринклерной системы: создавать и редактировать трубопроводы, расставлять оборудование, определять зоны покрытия и рабочие зоны форсунок и т.д.

- Технологические схемы – модуль, позволяющий создавать принципиальные технологические, логические, рабочие схемы, и также блок-схемы систем ОВК и электроснабжения. Все используемые линии и символы MagiCAD «Технологические схемы» являются интеллектуальными объектами и обладают определенным набором свойств. Проектировщик используя данный модуль для проектирования получает возможность применять при создании схем широкий перечень готовых объектов – трубы, кабели, клапаны, воздуховоды, осветительные приборы и т.д. При этом при

необходимости есть возможность задавать новые свойства уже имеющимся объектам, либо создавать новые объекты с необходимым набором свойств.

- Помещение – модуль, позволяющий создать трехмерную модель здания, рассчитать его теплопотери и вывести результаты расчета. Созданная в этом модуле модель содержит теплотехнические характеристики конструкций и требования к климату в помещениях. Она может использоваться в других модулях как основа для расчетов систем отопления, кондиционирования, освещения и т.д., а также при создании разрезов и проверке систем на пересечения со строительными конструкциями.

- Комфорт и Энергия – модуль, позволяющий смоделировать и оценить климатические и энергетические параметры здания, что уже на ранних этапах помогает инженерам проанализировать, как те или иные проектные решения повлияют на показатели энергоэффективности и внутренний климат здания.

- Электроснабжение – модуль, позволяющий быстро и эффективно проектировать электрические, слаботочные сети и сети освещения.

- Электрические цепи – модуль, предназначенный для проектирования схем электрических цепей различной сложности. Он полезен проектировщикам электрических сетей, инженерам-электрикам, монтажникам и производителям электрооборудования, так как позволяет быстро создавать необходимые схемы, обеспечивая точность и качество.

Подводя итог выше сказанному, можно сделать вывод, что компьютерная программа MagiCAD сочетает в себе удобный чертежный инструмент и мощное расчетное ядро, что позволяет повысить качество проектов инженерных систем, делает их более наглядными и привлекательными и упрощает сам процесс проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазеин П.Г., Шаламов А.В. Сквозное автоматизированное проектирование в CAD/CAM системах: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ – 2002. – 83 с.
2. Руководство пользователя программным продуктом MagiCAD Трубопроводы и Вентиляция, Версия 2007.11. – 2007г. –122с.

УДК 004.6

Направления развития информационных систем предприятий

Г.А. ЗИМИН, Н.В. ЗАЯНЧУКОВСКАЯ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Создание и использование информационных систем (ИС) в управлении деятельностью предприятий и организаций - это процесс, который продолжается не один десяток лет. Большинство предприятий и организаций накопили значительный опыт практического использования ИС непосредственно в своей деятельности. Создание и внедрение ИС проходило по трем направлениям: приобретение и адаптация универсальных программных систем; разработка ИС для конкретного предприятия своими силами или с привлечением сторонних организаций; сочетание частичной автоматизации функций управления на основе приобретенных программных продуктов с разработкой индивидуальных программных комплексов. Все эти варианты компьютеризации имеют свои преимущества и недостатки.

Внедрение и адаптация программных систем, таких, как SAP, 1С, Галактика и др., требует значительных ресурсов, как финансовых, так и привлечение специалистов для адаптации системы к особенностям данного предприятия, а часто - и написания дополнительных модулей. Такие системы внедряются в основном на крупных предприятиях и корпорациях. Собственные разработки также требуют временных затрат и наличия специалистов, но при этом ИС отражает потребности данного предприятия. Средние и мелкие предприятия и организации сосредотачивают свое внимание в основном на автоматизации бухгалтерского учета и ведении документооборота, использовании программных продуктов фирмы «1С» и других.

В процессе деятельности на предприятии происходят изменения, связанные с меняющимися внешними и внутренними процессами. Эти изменения в определенной степени касаются и действующей ИС предприятия, которая на них должна реагировать. Поэтому за время эксплуатации ИС предприятия претерпевает изменения, которые выражаются в доработке программного обеспечения, информационной базы предприятия, технологии и организации функционирования ИС. Развитие компьютерной техники и возможностей коммуникационных средств также влияют на технологические и технические параметры действующих ИС предприятий и организаций. В результате таких изменений происходят наслоения в программном и информационном обеспечении ИС, которые на определенном этапе трудно отследить. Эти наслоения приводят к дублированию некоторых функций, данных, что может привести к искажению информации и, в конечном счете, влиять на качество принимаемых решений.

Можно сформулировать основные проблемы, с которыми сталкиваются предприятия при работе с ИС, созданными на основе так называемой «поскутной» автоматизации, то есть с использованием разных программных систем, разработанных в разное время, и последующей их доработкой.

Первая, и самая главная проблема связана с интеграцией данных, содержащихся в разных системах. Часто эти данные дублируются, их синхронное обновление затруднено так как они используются и создаются в разных системах разными пользователями, что приводит к потере адекватности данных. Так же это ведет к росту использованной внешней памяти. Интегрированные системы изначально создаются таким образом, что в центре систем находятся данные, строятся предметные базы данных, которые не зависят от приложений. Это гарантирует единый ввод данных и многократное их использование приложениями. В [1] предлагается так называемая «гибридная схема хранения данных», сформулированы принципы построения такой схемы, обеспечивающей скорость доступа к данным, распределенную их организацию, расширяемость системы и повышение безопасности данных.

Другие проблемы, выявленные в процессе эксплуатации действующих ИС предприятий, связаны с моральным устареванием используемых программных систем, ликвидацией фирм-разработчиков, не обеспечивающих обновление программ, их сопровождение. Предприятия вынуждены заменять эти программные комплексы на новые разработки, часто с потерей значительных объемов накопленных данных.

Развитие интернет-технологий и использование их в практической деятельности предприятий и организаций так же влияет на развитие ИС. Возникают проблемы использования в ИС внешней информации и обмена частью внутренней информации предприятия и документами с клиентами, поставщиками и т.п.

Развитие действующих ИС предприятий должно производиться с учетом вышеперечисленных проблем, выявленных при анализе их практического использования. Основные направления развития ИС, их адаптации к меняющимся

условиям, это: максимальная интеграция данных систем, исключающая возможность дублирования и искажения данных; внедрение и использование программных продуктов, обладающих возможностями настройки на индивидуальные особенности управления данного предприятия; использование лицензионных программных средств фирм, зарекомендовавших себя на рынке, обеспечивающих авторское сопровождение своих продуктов и обновление версий; внедрение интернет-технологий как для коммерческой деятельности, так и для управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подобрий А.Н. Проблемы интеграции данных на современном предприятии.//Вестник ульяновского государственного университета.2012.№ 4 (60). С. 40-42.
2. Макаева К. И., Бадмаев А. В., Касаев М. В. Взаимодействие информационной системы управления и предприятия // Молодой ученый. — 2016. — №27.2. — С. 23-25.
3. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А., 2-е изд., пераб. и доп. - М.: Узовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.

УДК 004.08: 004.9

Анализ современного рынка конструкторов web-программирования

Р.В. ВЯТКИН, О.И. НИКИТИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Большинство конструкторов сайтов, доступных в России, – это международные web-билдеры, имеющие языковую адаптацию на русский язык. Прежде всего это касается интерфейса веб конструктора. Качество перевода интерфейса напрямую зависит от авторитетности и популярности данного конструктора. Иногда встречаются ошибки или неправильно переведенные слова, но в большей части использование этих конструкторов сайтов для наших соотечественников является вполне понятным. Кроме того, многие русскоязычные пользователи активно используют интерфейсы и на английском языке. Кроме крупных иностранных сайтостроительных платформ имеются и российские конструкторы сайтов, но они, как правило, по своим возможностям не дотягивают до признанных мировых лидеров.

На процесс создания web-сайта и выбор конструктора влияют разные факторы: цель и вид создаваемого сайта, перспективы его развития, технические и функциональные возможности конструктора, его бесплатность и ряд других [1].

Целью данной работы является анализ современного рынка конструкторов web-программирования. Задачи работы: 1) выявить и сравнить наиболее популярные конструкторы; 2) составить рейтинг конструкторов web-программирования.

1.Wix многие называют лучшим конструктором, поскольку его возможности часто на порядок выше, чем у конкурентов. Он является бесплатным, без каких-либо временных ограничений. Во многом это обусловлено тем, что он существует с 2006 года, и за этот период времени Wix проделал большую работу по совершенствованию своего сервиса, которая продолжается и сейчас. Команде Wix удалось создать действительно мощный инструмент для разработки сайтов, не утратить простоту и удобство использования для пользователей, что является важным преимуществом на наш взгляд. Wix использует HTML5, имеет один из наиболее совершенных веб редакторов, удобный интерфейс и самый большой выбор веб шаблонов из всех

конструкторов сайтов. Все Wix шаблоны разбиты по категориям. На данный момент на этой бесплатной веб платформе построено более 100 миллионов сайтов по всему миру [2].

2.uKit – самый быстро развивающийся конструктор с чётко обозначенной нишей применения: создание сайтов для малого и среднего бизнеса. То есть визиток, портфолио, небольших магазинов, лендингов (сайтов-одностраничников). С решением заявленных разработчиками задач сервис справляется блестяще. Конструктор оснащен визуальным Drag&Drop редактором, в котором действия над дизайном выполняются путем перетаскивания на страницу разных контентных блоков и элементов. Тарифная политика дифференцирована [3].

3.Webasyst лучше всего подходит для создания огромных магазинов. Конструктор позволит воплотить проект любой сложности, без ограничений. Предусмотрена возможность создания блогов с визитками, что удачно дополняет магазинную мощь движка. Платформа больше подходит для создания клиентских сайтов. Тарифная политика дифференцирована. Начиная со 2 тарифа, она позволяет создать до 5 сайтов в одну цену. Себестоимость 1 проекта окажется высокорентабельной. Делать визитки на Webasyst немного сложнее, чем в других конструкторах нашего рейтинга ввиду необычной структуры панели управления и огромного количества настроек. Зато результат получается разнообразным, лучше учитывающим желания клиентов, не привязанным особо к конкретному формату. Среди недостатков можно указать небольшое количество бесплатных шаблонов [4].

4.Jimdo – отличный бесплатный конструктор разработанный в Германии. Компания была основана тремя друзьями программистами в 2007 году и с тех пор успешно предоставляет SaaS услуги по конструированию сайтов. На счету Jimdo – более 15 миллионов существующих сайтов. Этот HTML конструктор позволяет разрабатывать сайты самого разного назначения – от персональных страниц до интернет-магазинов. Несмотря на универсальность Jimdo, этот конструктор лучше всего подойдет для разработки именно интернет-магазинов [5].

5.Moonfruit начал свою деятельность в 2000 году и является одним из первых онлайн конструкторов. Moonfruit является бесплатным, универсальным, выполнен на HTML5, с встроенным Drag and Drop редактором, имеет более 100 шаблонов хорошего качества. Основное преимущество Moonfruit – его бесплатность и простота использования. Его функциональные возможности не настолько широки как у Wix или Weebly, но для разработки небольшого персонального сайта или блога этот конструктор вполне подойдет [6].

6.Webs начал свою работу в 2001 году под названием Freewebs. В данный момент на этой бесплатной платформе построено более 65 миллионов сайтов. Webs известен как честный, бесплатный конструктор сайтов. Проверено, что разработанный бесплатный сайт на Webs будет существовать годами, оставаясь абсолютно бесплатным [7].

Для сравнения конструкторов по созданию web-сайтов авторами были разработаны критерии оценки и составлен рейтинг (таблица 1).

Таблица 1

Рейтинг конструкторов

Критерии оценивания	WIX	uKit	Webasyst	Jimdo	Moonfruit	Webs
Бесплатность конструктора сайтов	+	+	+	+	+	+
Большой выбор шаблонов, выполненных на HTML5	+	+	-	-	+	+

Продолжение таблицы 1

Возможность редактировать HTML/CSS	-	-	+	+	-	-
Качество шаблонов	+	+	+	+	+	-
Наличие полностью адаптивных шаблонов	+	+	+	+	+	-
Широкие возможности по редактированию шаблонов	+	-	+	-	-	-
Функциональный и интуитивно понятный интерфейс	+	+	+	+	+	+
Наличие Drag and Drop редактора	+	+	+	+	+	-
Множество готовых решений: Форум, блог, чат, мобильная версия сайта и многое другое	+	+	+	+	+	+
Индексация сайтов поисковыми системами	+	+	+	+	+	+
Наличие работающих скидочных купонов	+	-	-	-	-	-
Возможность подгружать свои собственные шаблоны	+	-	-	-	-	-
Возможность отдельно настраивать обычную и мобильные версии сайта	+	+	+	+	-	-
Высокий уровень работы технической поддержки	+	+	+	+	-	-

Проведенное исследование показало, что из бесплатных и частично бесплатных конструкторов по созданию web-сайтов самым лучшим на сегодняшний день является программный продукт WIX.

ЛИТЕРАТУРА

1. Процесс создания web-сайтов. Никитина О.И., Исаев Е.Ю. /Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 152-156.
2. <http://www.webbuildersguide.com/best-builders-russia/> (обращения 05.03.2019)
3. <https://uguide.ru/rejting-luchshij-konstruktor-sajtov-runeta>(обращения 07.03.2019)
4. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=787553> (обращения 07.03.2019)
5. <https://texterra.ru/blog/konstruktory-saytov-obzor-8-luchshikh-servisov-so-sravnitelnoy-tablitsy.html#9> (обращения 10.03.2019)
6. <https://internet-marketings.ru/top-10-luchshix-konstruktorov-sajtov/> (обращения 10.03.2019)
7. <http://www.bestseoblog.ru/rejting-luchshix-konstruktorov-sajtov/>(обращения

Big Data – современный тренд информационных технологий

Р.В. ВЯТКИН, Ю.И. СОКОЛОВА, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сегодня постоянный рост объема данных – естественная тенденция развития современного мира. Гаджеты, социальные сети, измерительные устройства, бизнес-ресурсы – малая часть всего того, что ежесекундно собирает и создает огромные массивы информации. Поэтому, такие термины, как Big Data (большие данные - свыше 100 Гб в день) и блокчейн (цепочка блоков - вид распределённой базы данных) стали достаточно распространенными в современных IT-технологиях [1].

В настоящее время можно отметить, что даже среди экспертов и специалистов не все осознают тот факт, что технологии, позволяющие обрабатывать большие массивы данных и работать с ними, могут коренным образом изменить многие аспекты жизни современного общества. Изменения уже можно наблюдать в разных сферах. При этом, несмотря на положительный эффект, они являются и причиной появления новых проблем. Примером в данном случае может послужить информационная безопасность, где важными моментами являются доступность, конфиденциальность и целостность обрабатываемой информации [2].

Понятие Big Data вошло в обиход IT-сообщества примерно в 2011 году, когда большое количество крупных корпораций, среди которых Microsoft, Hewlett-Packard и др., стали использовать его в ходе определения своих основных стратегий развития. С этого времени экспертами начинается активное изучение новой концепции. Сегодня данный термин используется не только в мире информационных технологий, но и во многих других сферах. При этом нужно отметить, что Big Data – не новое понятие в своей сути. До его появления уже существовали, например, в маркетинге, базы данных, которые аккумулировали большие объемы данных о заказчиках, их кредитной истории [3].

Однако, по сравнению с предыдущим периодом, ситуация кардинально изменилась из-за того, что инструменты анализа данных стали получать информацию из большего количества источников, что вызвано повсеместным внедрением цифровых технологий в различных сферах (бизнес, медицина, развлечения и т.д.).

В связи с этим, специалисты прогнозируют, что технология Big Data будет активно использоваться в здравоохранении, производстве и государственном управлении.

Таким образом, «большие данные» — большой объем данных, а в первую очередь, методы их обработки и анализа [4]. Учитывая последние тенденции, в ближайшем будущем основными источниками массивов информации станут: Интернет вещей (IoT), социальные СМИ, метеорологические данные, GPS-сигналы из транспортных средств, данные о местонахождении абонентов мобильных сетей и т.д.

Когда говорят о Big Data, упоминают правило VVV — три признака, которыми большие данные должны обладать:

- Volume — объем (данные измеряются по величине физического объема документов);
- Velocity — данные регулярно обновляются, что требует их постоянной обработки;
- Variety – разнообразные данные могут иметь неоднородные форматы, быть неструктурированными или структурированными частично.

В России под Big Data подразумевают технологии обработки информации [5].

Перед Big Data ставятся задачи:

- хранение и управление большими объемами постоянно обновляющейся информации;
- структурирование разнообразных сведений, поиск скрытых и неочевидных связей для приведения к единому знаменателю;
- аналитика и прогнозирование на основе обработанной и структурированной информации.

Для корректного функционирования система Big Data должна быть основана на определенных принципах:

- горизонтальная масштабируемость – любая система, которая обрабатывает большие данные, должна быть расширяемой. Если объем данных вырастет в 2 раза, то количество серверов в кластере также должно быть увеличено в 2 раза;
- отказоустойчивость – необходимое условие при большом количестве машин, которые неизбежно будут выходить из строя.

Направления применения Big Data в бизнесе можно условно разделить на несколько групп:

- поставщики инфраструктуры – решают задачи хранения и преобработки данных. Например: IBM, Microsoft, Oracle, Sap и другие;
- датамайнеры – разработчики алгоритмов, которые помогают заказчикам извлекать ценные сведения. Среди них: Yandex Data Factory, «Алломост», Glowbyte Consulting, CleverData и др.;
- системные интеграторы – внедряют системы анализа данных на стороне клиента. К примеру: «Форс», «Крок» и др.;
- потребители – компании, которые покупают программно-аппаратные комплексы и заказывают алгоритмы у консультантов. Это «Сбербанк», «Газпром», «МТС», «Мегафон» и другие компании из сферы финансов, телекоммуникаций, ритейла;
- разработчики готовых сервисов – предлагают готовые решения на основе доступа к большим данным. Они открывают возможности Big Data для широкого круга пользователей.

Основные поставщики больших данных в России – поисковые системы. Они имеют доступ к массивам данных и обладают достаточной технологической базой для создания новых сервисов [6].

Технологии Big Data уже обыденность – множество компаний использует их для решения задач своего бизнеса, наряду с автоматизацией и CRM. В перспективах – применение технологий Blockchain, глубокое внедрение искусственного интеллекта, повсеместный переход на облачные сервисы и платформы для самостоятельной работы с данными, а также анализ Dark Data – всей неочищенной информации о компании.

Создание и развитие блокчейна призвано решить многие проблемы Big Data. Кроме этого, интеграция двух технологий может предоставить большие перспективы для бизнеса, позволяя: получать доступ к детализированной информации, на основании которой можно принимать важные управленческие решения относительно дальнейшего развития компании, противодействовать фальсификациям продукции, повысить эффективность борьбы с отмыванием денег и мошенничеством и т.д. Это позволит значительно раскрыть потенциал бизнес-процессов, снизить риски, предоставить новые возможности монетизации, появления товаров, соответствующих предпочтениям клиентов [8].

Выгоды использования технологии Big Data в бизнесе:

- упрощается планирование;
- увеличивается скорость запуска новых проектов;
- повышаются шансы проекта на востребованность;
- можно оценить степень удовлетворенности пользователей;
- проще найти и привлечь целевую аудиторию;
- ускоряется взаимодействие с клиентами и контрагентами;
- оптимизируются интеграции в цепи поставок;
- повышается качество клиентского сервиса, скорость взаимодействия.

Несмотря на огромный эффект от использования технологии, существует ряд проблем, которые тормозят ее повсеместное внедрение в различных сферах:

- высокая стоимость;
- проблема определения тех данных, которые действительно необходимо собирать, обрабатывать и хранить. При этом не принимать во внимание те, которые не нужны;
- данная технология рассматривается как один из способов контроля над личностью путем сбора подробной информации о ней, что в свою очередь вызывает негативную реакцию у общественности [7].

Таким образом, в современных условиях технологии Big Data позволяют увеличивать эффективность работы, способствуют повышению конкурентоспособности, опережая традиционные методы обработки, анализа, хранения информации. В настоящее время технологии Big Data активно применяются во всех областях деятельности, связанных с ежедневной обработкой больших потоков информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вестник цифровой трансформации CIO.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cio.ru/articles/290318-6-tendentsiy-analiza-dannyh-2018-goda> (дата обращения 05.03.2019)
2. Studfiles файловый архив студентов Анализ тенденций развития [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5433237/page:14> (дата обращения 05.03.2019)
3. 5 трендов в области анализа и обработки данных в 2018 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/247609/>(дата обращения 07.03.2019)
4. Что такое Big data [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://rb.ru/howto/chto-takoe-big-data/>(дата обращения 10.03.2019)
5. Технологии Big Data [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.uplab.ru/blog/big-data-technologies/>(дата обращения 10.03.2019)
6. Big Data — современный тренд информационных технологий [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://coinnet.ru/big-data-sovremennyj-trend-informatsionnyh-tehnologij/>(дата обращения 11.03.2019)
7. ЧТО ТАКОЕ БИГ-ДАТА [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://clubshuttle.ru/tehnologiya-big-data-prostymi-slovami/>(дата обращения 12.03.2019)
8. Что такое Big Data: характеристики, классификация, примеры [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/big-data/> (дата обращения 12.03.2019)

Информационные технологии в проектировании

В.А. КОРНЕЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Большое количество людей использует разнообразные компьютерные программы, трудно представить себе сферу, где компьютеры не использовались бы. Одним из наиболее заметных и востребованных направлений компьютерных технологий является компьютерная графика, завоевавшая в последние годы множество различных областей, таких как кинематография, архитектура и дизайн. Современные информационные технологии, представляющие собой программное обеспечение для компьютерной графики и систем автоматизированного проектирования (САПР), — важнейшие и необходимые компоненты для профессиональной деятельности любого современного проектировщика. Сегодня огромное количество высших и средних учебных заведений, а также различных образовательных центров предлагают обучение различным программам векторной, растровой, трехмерной графики. В чем же причина такого интереса к компьютерным технологиям? Вероятнее всего, в четкости и понятности представления информации, ее фотореалистичности, а также в возможности легко вносить изменения на любом этапе проектирования. Сейчас довольно сложно встретить строительную фирму, архитектурную или дизайнерскую компанию, не использующую возможности компьютерных технологий. Возможность увидеть будущий дом или систему теплоснабжения во всех деталях еще до начала строительства предоставляется заказчику повсеместно.

В современном мире, существует достаточно много компьютерных программ, способных помочь проектировщикам, одной из таких является AutoCAD. AutoCAD — двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения.

Основное назначение системы AutoCAD – создание чертежей для проектов различных предметов. Программа работает с векторными изображениями. Универсальная она потому, что однажды созданные элементы могут быть преобразованы в блоки и использованы как уже готовые при создании других чертежей. Так создаются базы элементов электрической цепи, архитектурных элементов и др. Специальные возможности значительно облегчают процесс создания изображения: зеркальное отображение, поворот, автоматическая расстановка размеров, нанесение штриховки, копирование, создание массива элементов с определенным расположением. Можно создать модель, осуществлять ее вращение.

AutoCAD является универсальной программой для автоматизированного проектирования объектов с различными структурой и предназначением (электрические схемы, объекты машиностроения, архитектурные и дизайнерские проекты). Программа работает с векторными изображениями. Универсальная она потому, что однажды созданные элементы могут быть преобразованы в блоки и использованы как уже готовые при создании других чертежей. Так создаются базы элементов электрической цепи, архитектурных элементов и др. Специальные возможности значительно облегчают процесс создания изображения: зеркальное отображение, поворот, автоматическая расстановка размеров, нанесение штриховки, копирование, создание массива элементов с определенным расположением.

Можно создать трехмерную каркасную модель, осуществлять ее вращение.

Ранние версии AutoCAD оперировали элементарными объектами, такими как

круги, линии, дуги и др., из которых составлялись более сложные объекты. Однако на современном этапе программа включает в себя полный набор средств, обеспечивающих комплексное трёхмерное моделирование, в том числе работу с произвольными формами, создание и редактирование 3D-моделей тел и поверхностей, улучшенную 3D-навигацию и эффективные средства выпуска рабочей документации. Начиная с версии 2010, в AutoCAD реализована поддержка параметрического черчения, то есть возможность налагать на объект геометрические или размерные зависимости. Это гарантирует, что при внесении любых изменений в проект, определённые параметры и ранее установленные между объектами связи сохраняются.

Ниже описаны некоторые функциональные возможности современной версии.

- Инструменты работы с произвольными формами позволяют создавать и анализировать сложные трехмерные объекты. Их формирование и изменение осуществляются простым перетаскиванием поверхностей, граней и вершин.

- Трёхмерная печать. Можно создавать физические макеты проектов через специализированные службы 3D-печати или персональный 3D-принтер.

- Использование динамических блоков позволяет создавать повторяющиеся элементы с изменяемыми параметрами без необходимости перечерчивать их заново или работать с библиотекой элементов.

- Функция масштабирования аннотативных объектов на видовых экранах или в пространстве модели.

- Запись операций позволяет формировать последовательности команд даже без опыта программирования. Записываемые операции, команды и значения ввода регистрируются и отображаются в отдельном окне в дереве операций. После остановки записи можно сохранить команды и значения в файле макроса операций с целью последующего воспроизведения. При коллективной работе макросы могут быть доступны всем.

- Диспетчер подшивок организует листы чертежей, упрощает публикацию, автоматически создает виды, передает данные из подшивок в основные надписи и штампы и выполняет задания таким образом, чтобы вся нужная информация была в одном месте.

Подводя итог выше сказанному, можно сделать вывод, что компьютерная программа AutoCAD сочетает в себе удобный чертежный инструмент и мощное расчетное ядро, что позволяет повысить качество проектов инженерных систем, делает их более наглядными.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.М. Гинзбург. Проектирование информационных систем в строительстве – 2008. – 368 с.
2. Алексей Меркулов. Руководство пользователя программным продуктом AutoCAD, – 2016г. –21554с.

Внедрение интернет-маркетинга на рынок B2B

Ю.А.ГАРИН, О.И.НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

B2B - это отношения бизнес-бизнесу, и в отличие от B2C они ориентированы исключительно на деловое партнерство. В то время как в классическом маркетинге общение и продажи направлены на нужды конечных потребителей, в B2B сегменте надо ориентироваться на компании.

Однако оба сегмента работают вместе и находятся под взаимным влиянием. И их общий показатель - это спрос. Изучая экономические аспекты, было выявлено, что спрос на рынке B2C, то есть потребительский спрос, напрямую влияет и на спрос в B2B. Поэтому, если люди хотят больше велосипедов, то также будет расти и спрос на отдельные запчасти для велосипедов на корпоративном рынке.

Целью данной работы является изучение влияния интернет-маркетинга на рынок B2B. Тем, кто работает в сегменте B2B, важно понимать, в чем отличия и особенности данного способа маркетингового общения. Невозможно следовать общим правилам маркетинга, которые применяются к конечному потребителю. Это потому, что он ведет себя совершенно по-другому.

На рынке B2B все начинается с выбора целевой аудитории. Целевая группа B2B значительно уже, чем B2C, она нацелена исключительно на менеджеров или владельцев целевых предприятий, которые ищут подрядчиков под заданные цели.

Прежде всего, владелец хочет получить как можно больше денег от своей компании либо в краткосрочной перспективе (он заинтересован в увеличении прибыли или денежного потока), либо в долгосрочной перспективе (затем он заинтересован в увеличении стоимости компании). При подготовке маркетинговых кампаний всегда стоит посмотреть «глазами» нашего потенциального клиента. Для владельцев бизнеса это означает задавать вопросы «Как этот продукт помогает мне улучшить денежный поток моего бизнеса» или «Как он помогает мне зарабатывать больше денег».

С другой стороны, менеджер, скорее всего, будет искать продукт, который будет удовлетворять его собственным потребностям, в основном в виде максимально возможной комиссии за брокерскую деятельность.

Время, когда компании, работающие на корпоративном рынке, то есть в сегменте B2B, практически не нуждались в маркетинге, давно прошло.

Конкуренция на рынке B2B также растет, появляются новые предприятия, приходят более дешевые поставщики из-за рубежа, например, из Китая.

Если раньше было достаточно иметь квалифицированных торговых представителей, в раз в год публиковать каталог или прайс-листы продукции и ходить на выставки, то сейчас необходимо всесторонне думать о маркетинге. B2B маркетинг в последние годы претерпел бурное развитие.

Люди, принимающие решение о покупке промышленных товаров, тоже просто люди. И в настоящее время они привыкли искать информацию в Интернете, узнавать опыт других покупателей, обсуждать и т. д.

Поэтому компании B2B должны активно работать с контентом. Необходимо подготовить контент для каждого этапа принятия решений о покупке потенциальных клиентов. Кто-то просто ищет поставщика в отрасли, кто-то сравнивает варианты, а кому-то еще нужно изучить товар, чтобы увидеть, как ваши продукты работают на практике. Нужно иметь четкую стратегию создания и публикации контента для вашей

компании.

Опытные маркетологи B2B постоянно ищут новые способы получения лучших результатов, используют современные технологии. Наиболее эффективные технологические инструменты в настоящее время включают программное обеспечение для автоматизации маркетинга.

Это умные решения, которые позволяют автоматизировать весь процесс общения с потенциальными клиентами, начиная с их получения, заканчивая закрытием сделки в отделе продаж.

Хорошее программное обеспечение для автоматизации маркетинга может собирать контакты тех, кто заинтересован в предложении компании и эффективно сортировать их, общаться с ними на основе их потребностей и предыдущих шагов и действий, оценивать их готовность купить прямо сейчас ваш товар. Хорошим примером здесь может служить CRM Битрикс 24, которая может справиться со многими задачами и автоматизировать рабочий процесс.

В заключении отметим, что благодаря внедрению интернет-маркетинга в сектор B2B продаж, можно значительно увеличить денежный оборот компании и вывести бизнес на новый уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВЕБ-СТРАНИЦА КАК ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГА Никитина О.И., Степунин А.А.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 162-168.
2. ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА И ЕЁ РАЗНОВИДНОСТИ Кузьмин С.К., Ганеев И.Э., Никитина О.И.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2016. С. 244-247.
3. ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ Никитина О.И., Вострикова Е.В. // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 159-162.
4. ПРИНЦИПЫ SMM И SMO Никитина О.И., Белоусов М.Н.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 146-152.
5. Электронный портал «Spravochnick»
URL: https://spravochnick.ru/marketing/razvitiye_marketinga_v_b2b_sfere_ego_osobnosti/
(Дата обращения: 27.03.2019)
6. Электронный портал «Geniusmarketing.me»
URL: <https://geniusmarketing.me/lab/sekrety-prodvizheniya-b2b-s-pomoshhyu-internet-marketinga/>
(Дата обращения: 25.03.2019)

Сравнительный анализ конкурентов ОАО ХБК «Шуйские ситцы», г. Шuya Ивановской области

М.О. ВОРОБЬЕВ, О.И. НИКИТИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Целью исследования является сравнительный анализ конкурентов ОАО ХБК «Шуйские ситцы» г. Шuya Ивановской области в рамках проводимого в ИВГПУ первого межвузовского чемпионата по стандартам Worldskills по направлению «Интернет-маркетинг».

Сегодня в нашей стране все большую силу набирает движение WorldSkills. WorldSkills International (WSI) – международная некоммерческая ассоциация, целью которой является повышение статуса и стандартов профессиональной подготовки и квалификации по всему миру, популяризация рабочих профессий через проведение международных соревнований. Другими словами – это олимпиада рабочих профессий мирового уровня.

В марте 2019 г. в ИВГПУ проходил первый межвузовский чемпионат по стандартам Worldskills по направлению «Интернет-маркетинг». Интернет-маркетинг, как и классический маркетинг, – это вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение нужд посредством обмена. Интернет-маркетинг имеет свои особенности, инструментарий, преимущества и недостатки [1-4]. В случае интернет-маркетинга контакты пользователей в виде заявок, заказов или проявления интереса к тому или иному виду товаров и услуг, а также их деньги в виде онлайн-оплат, обмениваются на то, что они могут получить непосредственно, находясь в сети Интернет: информация, товар или услугу.

Основная цель вида профессиональной деятельности интернет-маркетолога - удовлетворение потребностей компаний и организаций в эффективном продвижении и продажах в сети Интернет с использованием всех его возможностей и особенностей поведения и ожиданий пользователей.

В ходе выполнения задания модуля А «Сравнительный анализ конкурентов предприятия ОАО ХБК «Шуйские ситцы»» в рамках проводимого в ИВГПУ первого межвузовского чемпионата по стандартам Worldskills по направлению «Интернет-маркетинг» были выделены основные конкуренты компании, к которым отнесены 2 предприятия Ивановской области (АО «Красная Талка», «Самойловский текстиль» («Нордтекс»)), а также предприятия других регионов (ОАО «ДОНЕЦКАЯ МАНУФАКТУРА М», ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ», ООО «КАМЫШИНСКИЙ ТЕКСТИЛЬ»).

В ходе проведения сравнительного анализа были выделены основные параметры сравнения предприятий (таблица 1). Для сравнения конкурентов по заданным параметрам использовался как статистический материал (отчетность компаний) и их web-сайты, так и данные аналитических фирм.

Проведенный сравнительный анализ конкурентов позволяет сделать следующие выводы:

1. Выручка ОАО ХБК «Шуйские ситцы» в 3 меньше, чем у основного конкурента – ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ», однако выше, чем у остальных предприятий в выборке.
2. По размеру активов шуйская фабрика также уступает на 30 % основному конкуренту, но превосходит остальных.
3. ОАО ХБК «Шуйские ситцы» имеет самую большую численность работников, которая составляет 7000 человек, что на 27 % больше, чем у ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ».

Как следствие всего вышеперечисленного – низкая эффективность использования ресурсов. Так производительность труда у ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ» в 3,8 раза выше, чем у ОАО ХБК «Шуйские ситцы».

4. Предприятие ОАО ХБК «Шуйские ситцы» существуют на рынке значительно дольше, чем другие конкуренты – почти 2 века, что дает им определенные преимущества на рынке:

- гарантии на товары или услуги;
- ответственность за товар, который продает;
- постоянные клиенты;
- узнаваемость товарного знака.

Таблица 1

Сравнительный анализ конкурентов

	ОАО ХБК «Шуйские ситцы»	АО «Красная Талка»	АО БАРНАУЛЬСКИЙ МЕЛАНЖЕВЫЙ КОМБИНАТ "МЕЛАНЖИСТ АЛТАЯ"	ООО "ТДЛ ТЕКСТИЛЬ"	ООО "КАМЫШИНСКИЙ ТЕКСТИЛЬ"	ОАО "ДОНЕЦКАЯ МАНУФАКТУРА М"
Удобство интерфейса web-сайта (оценка 1-10)	10	6	2	10	7	10
Наличие соц. сети	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет
Наличие отзывов	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да
Наличие магазина	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие обратной связи	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Срок существования компании, лет	199	11	85	24	8	41
Активы предприятия, млн. руб.	2 918	1 937	861	3 957	1 938	1 909
Выручка за год, млн. руб.	2850	1567	1 124	8 561	2 340	1 810
Кол-во представительств, шт.	35	1	4	4	10	6
Численности работников по открытым данным, чел.	7000	194	1058	5500	637	1061

5. По количеству представительств лидирующую позицию занимает ОАО ХБК «Шуйские ситцы», их у него 35, а у главного конкурента ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ» их всего 4 (данных по их географии и обороту нет). Можно сделать вывод, что количество представительств не является на данный момент времени решающим фактором, определяющим масштабы и эффективность деятельности текстильных фабрик, так как на первый план выходят интернет-продажи.

6. Большинство рассмотренных в рамках данного конкурентного анализа сайтов компаний отличаются хорошим дизайном и юзабилити, более половины из них обладают хорошей продающей архитектурой сайта, большим количеством полезного контента и уровнем его распространения.

7. В целом ОАО ХБК «Шуйские ситцы» имеют достаточно сильные конкурентные позиции на рынке, но уступают основному конкуренту - ООО «ТДЛ ТЕКСТИЛЬ».

В заключение следует отметить, что перспективы развития ОАО ХБК «Шуйские ситцы» напрямую зависят от эффективности его деятельности в интернет-среде. Для этого рекомендуем создать и следить за страницами в социальных сетях, размещать рекламу о компании, проводить различные акции в социальных сетях.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВЕБ-СТРАНИЦА КАК ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГА Никитина О.И., Степунин А.А.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 162-168.
2. ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА И ЕЕ РАЗНОВИДНОСТИ Кузьмин С.К., Ганеев И.Э., Никитина О.И.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2016. С. 244-247.
3. ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ Никитина О.И., Вострикова Е.В. // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 159-162.
4. ПРИНЦИПЫ SMM И SMO Никитина О.И., Белоусов М.Н.// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 146-152.

УДК 677.022:19.86

Имитационное моделирование асинхронной системы с конечным числом состояний при асинхронных параллельно протекающих процессах

И.Н. ВОРОБЬЕВ, Т.А. САМОЙЛОВА, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ
(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство, Москва))

Для многих производственных и логистических систем можно выделить конечное число состояний, в которых эта система может находиться. В этом случае система относится к категории дискретных систем с конечным или счетным множеством состояний. Системы переходят из одного состояния в другое в случайные моменты времени. Например, в системах массового обслуживания (кассы, торговые точки, компьютерные сети и т.п.) всегда можно перечислить их возможные состояния и указать процессы (потоки реальных или виртуальных событий), приводящие к смене состояний через заранее не известные, случайные интервалы времени. Такого рода

системы являются асинхронными. Компьютерное моделирование динамики таких систем требует разработки алгоритма, позволяющего развернуть во времени в цепь событий, последовательно имитируемых компьютерной программой [1-3]. Широко распространенный метод моделирования параллельных процессов с постоянным шагом по времени в рассматриваемом случае неэффективен. Он наиболее простой и удобный для реализации и обработки результатов моделирования. Однако, при большом шаге по времени могут быть пропущены моменты изменения состояния системы, а при малом шаге возникают непроизводительные затраты времени компьютера на моделирование [4-5]. Ниже описывается простой алгоритм метода моделирования «по событиям», пригодный для любых дискретных систем и удобный для программной реализации.

Дискретную систему представим графом. Вершины обозначают состояния системы, а направленные дуги – возможные переходы между состояниями. Система переходит из текущего состояния в другое состояние по дугам графа в случайные моменты времени. Это делает систему асинхронной. Экономный алгоритм моделирования динамики изменения состояний системы основан на концепции параллельно протекающих процессов. Каждой дуге графа соответствует свой процесс, представляющий собой поток виртуальных или реальных событий в системе, производящих, инициирующих переход между состояниями системы, связанными соответствующей направленной дугой. В соответствии с концепцией одновременно протекающих, параллельных процессов, имитируемых виртуальными потоками событий. В случайном потоке событий интервалы между событиями – случайные величины с заданными законами распределения интервалов между ними. Переход между состояниями S_i и S_k происходит, если:

- 1) S_i – текущее состояние системы;
- 2) в одном из виртуальных потоков, соответствующих выходящим из вершины S_i графа дугам, в ближайшее от текущего момента t время появляется случайное событие. Оно и указывает то состояние S_k , в которое переходит система. Алгоритм имитации включает следующие шаги:

- 1) В соответствии с заданным вектором вероятностей начальных состояний генерируется начальное состояние системы S_0 . Оно задает текущее состояние системы $S_i = S_0$. Переменная модельного времени $t = 0$. Стартовые моменты времени для виртуальных потоков $t(j, k) = 0$. Следующие шаги алгоритма 2...5 выполняют, пока модельное время t не достигнет заданного времени окончания моделирования T_m :

- 2) Для всех виртуальных потоков в соответствии с графом системы генерируют интервалы времени $q(S_j, S_k)$ и вычисляют моменты появления событий в каждом виртуальном потоке $t(j, k) \leftarrow t(j, k) + q(S_j, S_k)$.

- 3) Среди потоков, имитирующих события, которые инициируют переходы из текущего состояния S_i , выбирают тот, в котором событие происходит первым и определяют номер k состояния S_k , в которое перейдет система, и момент этого перехода

$$t_{Min} = \min\{t(i, j), j=1, \dots, n\}; k = \operatorname{argmin}\{t(i, j), j=1, \dots, n\}$$

- 4) Задано новое текущее состояние системы $S = S_k$. Модельное время переносят в t_{Min} : $t = t_{Min}$.

- 5) Для всех виртуальных потоков генерируют моменты появления новых виртуальных событий, пока эти моменты не станут больше текущего значения t .

На рис. 1 приведен пример графа переходов в системе с четырьмя возможными состояниями. В виртуальных потоках, инициирующих переходы между состояниями, интервалы между событиями – равномерно распределенные от 0 до T_{jk} случайные величины. Значения T_{jk} указаны на дугах. На рис. 2 показана временная

диаграмма эволюции системы, полученная в результате моделирования по приведенному алгоритму.

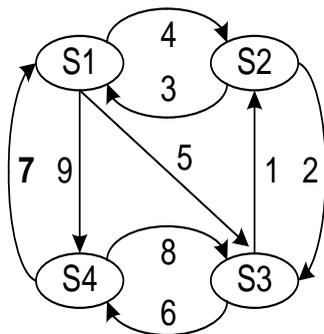


Рис.1 Пример графа переходов в системе с четырьмя возможными состояниями

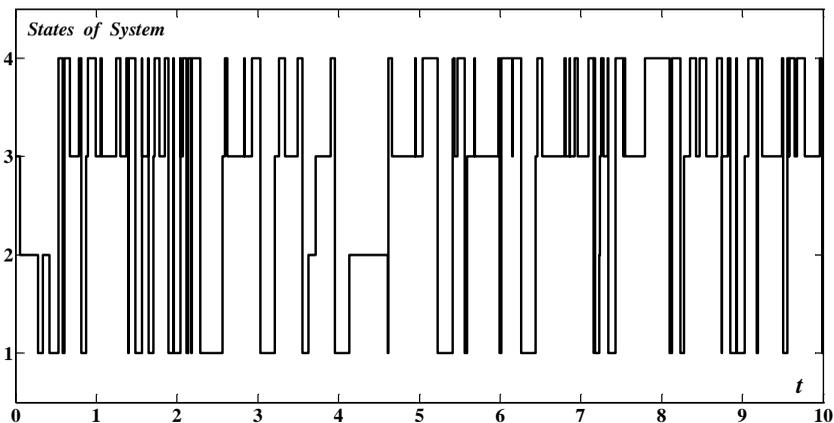


Рис. 2 временная диаграмма эволюции системы

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов П.А. Компьютерные модели в механике волокнистых материалов (Монография) - М.: Тисо Принт, 2013. - 254 с. ISBN 978-5-9904852-1-1
2. Севостьянов П.А., Монахов В.В., Самойлова Т.А., Ордов К.В. Имитационная модель износа и старения одномерного материала в нестационарных условиях внешних воздействий. Изв.вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - № 1 (367). – С. 223-226.
3. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Исследование робастности старения полимерных нитей и волокон методами компьютерной имитации. Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - № 2 (368). – с. 305-308.

4. Севостьянов П.А., Монахов В.И., Ордов К.В. Обнаружение нарушений динамики технологического процесса методом структурного анализа. *Fibre Chemistry*– V.48, #1, May 2016 - P. 75-78.
5. Севостьянов П.А. Прогнозирование предкризисных ситуаций по экономическим временным рядам с применением фрактальных методов и хаотической динамики. Взаимодействие науки и бизнеса: статьи и доклады уч-ков междунар.научно-практ.конф. –М., 27 марта 2015. Орг.: Лаб. прикл. эк. иссл. им. Кейнса. – М. Изд. «Научн. Консультант», 2015. – 280 с. ISBN: 978-5-9906535-1-1

УДК 658:004.4

Автоматизация информационного взаимодействия с использованием чат-ботов

А.В. ГОРШКОВ, В.И. МОНаХОВ

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

В настоящее время с развитием информационных технологий и ростом человеческой потребности в приобретении товаров и получении услуг, в том числе получении оперативной информации по каким-либо вопросам, появилась необходимость в автоматизации процессов информационного взаимодействия продавца товаров и услуг с покупателем. Примером таких систем служат голосовые помощники и чат-боты.

В представленной работе исследуется эффективность методов информационного взаимодействия между участниками информационного пространства. Участниками могут быть организации и индивидуальные предприниматели, предоставляющие различные товары и услуги, и физические или юридические лица, приобретающие данные товары и услуги. Объектом исследования является специализированная форма программного обеспечения, называемая чат-ботом. Целью проводимого исследования является улучшение работы участников электронного рынка товаров и услуг за счет использования средств автоматизации.

В ходе проведения работы использовались следующие терминологии, составляющие базовые концепции в данной предметной области:

- социальная сеть, под которой подразумевается интернет ресурс, предназначенный для обмена определенной информацией и общения людей;
- прикладной программный интерфейс (API) [1], который представляет программный интерфейс социальной сети или мессенджера, используемый для обеспечения удобного взаимодействия программных систем в информационном пространстве;
- чат-бот, представляющий специальный вид программного продукта для автоматизации обработки информации.

Фактически чат-бот это результат умственного труда человека для автоматизации рутинных, повседневных задач, которые не требуют вмешательства человека. Чат-бот автоматически обрабатывает входящие сообщения и формирует ответные сообщения. В зависимости от технологии разработки чат бот может иметь разную степень интеллектуальности. Если бот написан по неким стандартным шаблонам, то в ответ на сообщение он выдает заранее заготовленный ответ. Если же бот написан с использованием методов и средств искусственного интеллекта, то он может выдать совершенно индивидуальный ответ, учитывая конкретную ситуацию.

Боты по своей сложности делятся на два вида: примитивные и продвинутые.

Примитивный бот – это программа, отвечающая определенными сообщениями на заранее известные входные сообщения. Все возможные вопросы и ответы заранее заносятся в базу данных, которой и пользуется бот.

Продвинутый бот обладает искусственным интеллектом. Работа подобных ботов базируется на машинном обучении. Для общения с такими ботами не нужно подбирать определенные команды и фразы для того, чтобы программа поняла входящую информацию. Программа понимает произвольную речь и постоянно обучается, получая новые знания в процессе диалога с другой стороной и пополняя ими собственную базу данных.

Компании, занимающиеся продажами товаров и предоставлением услуг в глобальном информационном пространстве, являются целевой группой для использования чат-ботов. Чат-бот значительно облегчает работу компаний, использующих глобальное информационное пространство для работы с клиентами, за счет автоматизации обработки входящих заявок клиентов. При таком подходе отпадает необходимость в большом штате сотрудников для обработки потока заявок клиентов. В настоящее время боты часто используются для автоматизации процесса продаж в ситуациях, когда клиент формирует заявку с требованием получить набор определенных товаров или услуг в среде стандартного мессенджера, там же производит оплату покупки товара или услуги.

Ранее, когда социальные сети и мессенджеры не использовали для такого взаимодействия чат-боты и другие средства автоматизации, этим занимались фрилансеры и маркетинговые агентства, а основной областью использования чат-ботов были массовые спам рассылки. Как только владельцы социальных сетей поняли, что они теряют большой сегмент рынка продаж, было решено «узаконить» использование чат-ботов в медиа пространстве. Для этого у каждой социальной сети и мессенджера, который использует чат-боты, есть соответствующее API, позволяющее создавать чат-боты, интегрированные непосредственно в платформу данной сети. Это дает определенный набор дополнительных удобных и эргономических возможностей для пользователей конкретной сети.

Зарождение массового рынка чат-ботов можно отнести к 2015-2016 годам, когда начали появляться различные чат-боты для использования в личных и в коммерческих целях. Однако в то время коммерческие организации, которые внедряли чат-боты для автоматизации своей деятельности, столкнулись с рядом проблем.

Во-первых, чат-боты на тот момент не обладали достаточным интеллектом из-за использования примитивных алгоритмов их функционирования. Поэтому клиенты, порой, не понимали, как взаимодействовать с программой, и в конечном итоге выбирали конкурентов, которые продолжали использовать традиционные методы продаж. Во-вторых, люди просто отказывались общаться с программой, ввиду своего консерватизма и различного рода фобий. В результате в этот период многие компании вынуждены были отказаться от данной технологии.

На текущий момент в данной сфере создано много дополнительных инструментов, которые помогают быстро и качественно создавать как примитивные, так и продвинутые чат-боты. В число таких инструментов входят программные библиотеки для многих языков программирования и специальные сервисы по созданию чат-ботов, использование которых не требует программирования.

Используя сервисы по созданию чат-ботов [2] можно разработать только примитивные чат-боты. В подобных сервисах можно реализовать как легкие алгоритмы, так и сложные алгоритмы с большим ветвлением. Такие чат боты используются компаниями для решения шаблонных задач по продажам и

консультации клиентов, для распространения информации или для чат-бот игр. Данные виды ботов начали набирать популярность, из-за того, что привлекают внимание многих людей, не обладающих профессиональными знаниями в области информационных технологий, но активно использующих глобальное информационное пространство.

Чат-бот продвинутого типа можно написать с помощью любого языка программирования, который поддерживает объектно-ориентированную методологию. К таким языкам относятся C++, C#, Java, Python, Perl, Ruby, PHP и другие. Для каждого из этих языков существуют специальные библиотеки для разработки чат-ботов.

Резюмируя опыт использования чат-ботов, можно отметить, что на начальном этапе они не получили должного распространения. Спустя небольшой промежуток времени в связи с развитием информационных технологий, с одной стороны, и выработкой привыкания обычных людей к различным средствам автоматизации в информационном пространстве, с другой стороны, данная технология начала набирать популярность. Сейчас происходит новый виток развития чат-ботов, которые позволят избавить сотрудников компаний от большого объема рутинных операций, позволят значительно сократить ошибки, связанные с человеческим фактором, и высвободить рабочее время на решение вопросов, связанных совершенствованием бизнеса. Компании, активно внедряющие передовые средства информационных технологий в своей деятельности, снижают временные и финансовые издержки ведения бизнеса, используют высвободившееся время на решение разного рода творческих задачи, и тем самым повышают конкурентоспособность на рынке информационных услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. API. Блог для самообразования на сайте SEMANTICA.-URL:
<https://semantica.in/blog/api.html>
2. Сервис-конструктор по созданию чат-бота в социальной сети ВКонтакте.- URL:
<https://robochat.io>

УДК 004.413

Реализация интеллектуальной интеграции и поиска в системе управления программными проектами по методологии Agile

К.С. ЛУКАНОВА, В.И. МОНАХОВ
(Российский Государственный Университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Согласно аналитическому отчёту об использовании Agile в России за 2017 год, проведенному аналитическим центром ScrumTrek, данная методология разработки повсеместно внедряется в компаниях разного профиля [1]. Чуть более половины компаний, использующих Agile, относятся к области информационных технологий (ИТ) и, как правило, связаны с разработкой программных проектов. Но исследование показало, что большой процент участников исследования работают вне сферы информационных технологий, в областях, не имеющих отношения ни к программному обеспечению, ни к каким-либо цифровым услугам.

В представленной работе рассматривается использование Agile-подхода применительно к программным проектам, которое охватывает все процессы

разработки и тестирования программного обеспечения. Технология Agile позволяет динамически формировать требования к конечному продукту и обеспечивает непрерывное взаимодействие всех членов команды разработчиков на всех этапах создания, тестирования, внедрения и сопровождения программного продукта.

В процессе разработки большого числа проектов для следования требованиям методологии Agile важно иметь инструмент, позволяющий автоматизировать процесс проектирования, упростить управление его жизненным циклом: планированием, отслеживанием и развертыванием нескольких релизов программного продукта в разных проектах. Поэтому популярными стали системы управления жизненным циклом Application Lifecycle Management (ALM). Данные системы выступают в качестве центрального хранилища для всех релизов программного продукта, тестов и других артефактов проектов. Основным элементом любого проекта является задача. В ней определяется название проекта, его тематика, приоритет разработки, компоненты и контент. Как правило, сложные проекты включают большое число взаимосвязанных задач, выполнение которых необходимо планировать и координировать.

Планировать и отслеживать Agile-проекты по разработке программных продуктов удобно с помощью системы JIRA. JIRA представляет собой систему для отслеживания ошибок, организации взаимодействия с пользователями, а также управления самими проектами. JIRA базируется на архитектуре Java EE и легко интегрируется в процессе разработки с другими инструментальными средствами. Для сторонних разработчиков предоставляется возможность расширения функциональных возможностей системы путем создания плагинов. Для управления проектами разработки сложных программных систем часто используют одновременно различные современные инструментальные средства с учетом их сильных сторон. В таком случае актуальной проблемой является интеграция функций таких систем.

В представленной работе управление требованиями к программному продукту реализовано с использованием вышеупомянутых систем JIRA и HP ALM. HP ALM используется для хранения базы тест-кейсов разрабатываемого приложения. Под тест кейсом подразумевается комплекс исходных данных, условий и ожидаемых результатов, нацеленных на проверку требуемого свойства программного продукта. В рассматриваемой связке систем JIRA является ключевым звеном в управлении проектом. Для ускоренного поиска определенной задачи тестирования, поступающей в JIRA из совокупности тест-кейсов HP ALM, необходима интеграция этих систем.

Для такой интеграции был разработан программный модуль, реализованный в виде плагина, позволяющий авторизоваться в обеих системах, с помощью введения идентификаторов сущностей в соответствующее поле. Под сущностью, являющейся основным понятием в системе JIRA, подразумевается конкретный вид задачи: задание, ошибка, тест, вопрос, история. Под управлением плагина происходит выгрузка требований из JIRA, затем формируется набор тест-кейс из HP ALM, которые наиболее соответствуют выбранным требованиям.

Подбор соответствия тест-кейсов выбранным требованиям производится 2 способами:

- путем автоматического расчета веса каждого кейса по тегам (тег- это слово, служащее меткой для группировки элементов в системах JIRA и HP ALM). По умолчанию весу тега присвоено определенное число, которое может быть скорректировано пользователем системы;
- путем расчета соответствия тест-кейса конкретному требованию с помощью латентно-семантического анализа (LSA), основанном на алгоритме сингулярного разложения матриц (SVD – Singular Value Decomposition), лежащего в основе процедур машинного обучения (Machine Learning).

В программном модуле реализован первый способ подбора соответствия. Использование разработанного программного модуля позволяет сократить время поиска нужных решений и тем самым сократить время на разработку всего проекта. Это доказывает целесообразность внедрения данной технологии в процесс разработки сложных программных проектов.

Дальнейшим развитием данной работы будет расширение функциональности программного модуля, которая позволит выполнить привязку конкретного требования к одному или нескольким тест-сетам. Под сетом понимается совокупность тестовых шагов для получения заданного результата или воспроизведения определенного поведения тестируемого продукта. Это позволит получить дополнительный выигрыш во времени при разработке проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ScrumTrek. Отчет об исследовании *Agile в России* - URL: <https://scrumtrek.ru/userfiles/reports/AgileSurvey17.pdf>.

УДК 687.112:004.043

База данных «Конфекционер»

Д.К. ПАНКЕВИЧ, Н.А. МАКЕЕНКО

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Современный уровень развития швейных предприятий характеризуется ростом количества информации, созданной в результате применения различных программных продуктов. Эта информация хранится, обрабатывается и потребляется в электронном виде, поэтому для её эффективного использования необходима интегрированная информационная система, обеспечивающая связь всех автоматизированных продуктов предприятия. Концепция единой информационной среды предприятия является основой формирования современных интегрированных систем управления предприятием, предназначенных для осуществления организации и планирования всех ресурсов предприятия, закупок сырья и продажи готового продукта, учета в процессе выполнения клиентских заказов. К таким информационным технологиям относятся ERP–системы, экспертные системы, CALS–технологии. Проблема заключается в том, что с течением времени на каждом предприятии сформировалась собственная информационная среда, которую трудно поместить в рамки конкретной системы, предлагаемой рынком. Целесообразность приобретения и внедрения «чужеродной» интегрированной информационной системы ставится под сомнение руководителями предприятий, прежде всего, по причинам дороговизны, масштабы и длительности выполнения задачи. В связи с этим возрастает актуальность применения доступных программных и языковых средств хранения и обработки информации, позволяющих систематизировать данные и управлять ими независимо от использующих их приложений.

С проблемой объединения информационных потоков в единую сеть столкнулось и одно из крупнейших предприятий швейной промышленности Республики Беларусь, специализированное по изготовлению мужских костюмов – ОАО «Коминтерн». Предприятие оснащено современными системами автоматизированного проектирования изделий, специализированными пакетами прикладных программ для решения частных задач, однако не все информационные результаты их применения

связаны в единую сеть. «Узким местом» в деле передачи и обработки информации на ОАО «Коминтерн» является процесс конфекционирования материалов.

Конфекционирование – рациональный и научно обоснованный подбор пакета комплектующих материалов для изготовления конкретного изделия [1]. База данных (БД) «Конфекционер», разработанная авторами, организована средствами системы управления базами данных (СУБД) MS Access для повышения эффективности обработки, хранения и передачи данных на ОАО «Коминтерн».

Анализ информационной среды предприятия выполняли по следующим позициям: отделы и службы предприятия, поставляющие информацию конфекционеру или потребляющие информационный результат деятельности конфекционера, форма их взаимодействия; наличие связи с информационным результатом работы иных программных продуктов и приложений; специфика подбора материалов в пакет мужского костюма; рекомендуемая форма представления данных.

Предметная область базы данных «Конфекционер» охватывает следующие отделы и рабочие места: художник-модельер отдела маркетинга и торговли; художник-модельер, технолог и нормировщик экспериментального цеха; отдел сбыта; отдел материально-технического снабжения; подготовительный цех.

ОАО «Коминтерн» является правообладателем трех торговых знаков: «MANWAY», «VALEROSSO», «CITYLIFE». Модели каждого торгового знака имеют специфику в подборе цветовой гаммы, цены и качества используемых материалов, выборе силуэта, в рекомендациях по содержанию шкал размеров и ростов, отражая различные направления маркетинговой стратегии продвижения бренда. Предприятие изготавливает мужскую одежду восьми силуэтов на типовые фигуры мужчин шести ростов пяти полнотных групп. В каждом из трех направлений оно выпускает следующие ассортиментные единицы: мужской костюм (пиджак и брюки), комплект изделий из разных материалов верха (пиджак + брюки), мужской костюм «тройка» (мужской костюм + жилет), «одиночки» (брюки, пиджак, жилет).

Группа конфекционирования подготовительного цеха предприятия оснащена базой данных материалов и фурнитуры, однако эта база не связана с базой данных моделей экспериментального цеха и рабочим местом художника-модельера отдела маркетинга, формирующего предложения по ассортиментной политике и осуществляющего обратную связь с клиентами, на основании чего и производится выбор материалов для перспективных коллекций. Таким образом, два потока информации, которые участвуют в процессе конфекционирования, оторваны друг от друга. Хотя эти потоки все время взаимодействуют посредством передачи из отдела в отдел информационных результатов их использования в виде следующих документов: ассортиментная политика на предстоящий период, описание внешнего вида и зарисовка моделей, заявка на закупку материалов, протокол заседания художественного совета, нормы расхода материалов, отзывы потребителей и торгующих организаций.

Исходя из рассмотренного процесса организации конфекционирования на ОАО «Коминтерн», замечено, что существует большая трудоёмкая работа, выполняющаяся вручную, затраты времени на её выполнение неоправданно высоки. К такой работе относится этап планирования закупки материалов верха на полугодие и прослеживание своевременного обеспечения материалами моделей, планируемых в запуск. Автоматизация данного процесса позволит упростить работу с последующим составлением конфекционных карт на конкретные модели: ускорит поиск информации о моделях, упростит подбор перспективных материалов верха, подкладки и фурнитуры, из которых будут отшиваться все модели в году, обеспечит своевременность закупок материалов благодаря объединению информационных

потоков в единую сеть.

Разработанная база данных позволяет отследить материалы, используемые на предприятии для пошива изделия, путем оперативного получения следующих данных: артикул, состав, метраж, поставщик, наличие на складе. БД «Конфекционер» предоставляет возможность оперативно узнать особенности моделей, изготавливаемых из данных материалов: номер, полноту, торговый знак, силуэт, ассортимент, планируемое количество и месяц выпуска, краткое и полное описание внешнего вида и просмотреть эскиз модели. Благодаря реализации запросов и отчетов БД «Конфекционер» можно отслеживать своевременную поставку материалов и выдавать заявки на ткань при отсутствии необходимых материалов на складе.

Разработана база данных «Конфекционер» ускоряет работу специалистов, занятых конструкторско-технологической подготовкой производства, путем оперативного предоставления и структурирования данных и расширения набора атрибутов информационно объектов, которые обычно не учитываются в аналогичных базах данных. Способ структурирования данных, обеспечивающий возможность делать выборку моделей и материалов по месяцам для мониторинга степени готовности производства к запуску новых моделей, позволяет сократить затраты времени на анализ информации. Так, например, добавление к списку атрибутов модели торгового знака, силуэта и полного описания внешнего вида, позволяет оперативно получить исчерпывающую информацию о модели специалистам отдела маркетинга. А ведь этот отдел занимается анализом продаж, ведет учет претензий и пожеланий клиентов, формирует предложения по закупке перспективных материалов или отказывает поставщикам на основании изучения документов об обратной связи, принимает решения о развитии того или иного направления, разрабатывает ассортиментную политику предприятия. Предложенная структура базы позволит выполнять эту работу более эффективно.

Практическая и экономическая эффективность БД «Конфекционер» обеспечивается благодаря связи информационных потоков, передаваемых до внедрения разработки посредством телефонной связи, электронной почты, личной встречи сотрудников. Некоторые рабочие места территориально далеки друг от друга, время на выяснение конкретных вопросов по телефону занимает от 2 до 10 минут, на переходы между участками и уточнение информации – до 40 минут. После внедрения базы данных на рабочих местах участников процесса конфекционирования материалов появится возможность обращаться к нужной информации в любое удобное для пользователя время, анализировать её, принимать соответствующие меры по своевременному обеспечению производства материалами и формировать новую информацию, моментально доступную для отклика на других рабочих местах. В настоящее время разработка проходит апробацию на ОАО «Коминтерн», г. Гомель, Республика Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орленко, Л. В. Конфекционирование материалов для одежды : учебное пособие / Л. В. Орленко, Н. И. Гаврилова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 288 с.

УДК 621.892

Безразборное восстановление узлов трения ткацких станков

Н.О. ЛОМАНОВ, Н.А. МОЖИН, А.А. ТУВИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Как известно, трение является одной из основных причин ограниченного ресурса и низкой энергоэффективности техники — на трение расходуется 30...40 % всей вырабатываемой в мире энергии, а потери средств в промышленности развитых стран вследствие преждевременного износа техники достигают 4...5 % национального дохода и более. Для России и этот показатель, как минимум, вдвое выше – до 10%.

Большинство машин (85...90%) выходят из строя по причине износа узлов трения.. В тоже время затраты на капитальные и текущие ремонты техники огромны - для некоторых видов машин они превышают ее стоимость

В 2009 году был принят закон РФ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...», предусматривающий 40 %-ное повышение энергоэффективности экономики РФ к 2020 году. Позже была принята Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».

Рынок ресурсосбережения объектов техники по параметру износа (рынок трибонанотехнологий) – 4,0...5,0 % ВВП РФ или около 3 трлн. руб. (данные ученых и экспертов, в том числе по мировым рынкам).

В последние годы разрабатываются и внедряются в промышленности новые методы восстановления узлов трения машин с помощью ремонтно-восстановительных составов (РВС), обеспечивающие значительное снижение затрат на эксплуатацию оборудования [1].

РВС - это отдельная группа антифрикционных восстанавливающих продуктов. Продукты класса РВС, изготавливаемые на основе геоактиваторов относятся к твердофазным смазкам. Основные отличия оригинальных РВС заключаются в следующем:

- весьма низкая стоимость составов относительно получаемого технико-экономического эффекта;
 - не требуют поддержания постоянной концентрации в масле и последующих добавок при его замене;
 - образуют не пленочные покрытия, а модифицированные поверхности с уникальными свойствами, обеспечивающими компенсацию износа и оптимизацию зазоров в парах трения, а также, возможность безаварийной эксплуатации обработанных механизмов без присутствия масла или смазки продолжительное время;
 - разработанные технологии применения РВС гарантируют предсказуемость результатов;
 - возможность применения составов не только в узлах трения, но и на поверхностях деталей до момента их установки в механизм без присутствия смазывающих материалов;
 - экологически чистый продукт при производстве и в применении.
- Эти и другие свойства РВС неоднократно доказаны во многих странах мира, в

частности, в России, Японии, Финляндии, Германии и других.

Такая многофункциональность и универсальность РВС происходит от уникальных свойств природных и искусственных минералов, применяемых для их изготовления.

В настоящее время трение представляется уже не только разрушительным явлением природы — в определенных условиях оно может стать самоорганизующимся созидательным процессом, что позволило разработать новые методы и средства восстановления изношенных трущихся соединений машин и оборудования, в том числе без их разборки. Это явилось результатом научных исследований ученых всего мира, и прежде всего русских, в области трибологии (науке о контактном взаимодействии твердых тел при их относительном движении, рассматривающей весь комплекс вопросов трения, изнашивания и смазки механизмов).

В классическом понимании процесс восстановления детали подразумевает проведение технологических мероприятий, направленных на изменение ее геометрических размеров до номинальных или ремонтных. Однако в некоторых случаях работоспособность узла может быть восстановлена посредством повышения его износостойкости, снижения в нем сил трения, различных регулировочных работ.

Ремонтно-восстановительные составы обладая высокими смазочными, водоотталкивающими и грязеотталкивающими свойствами, существенно снижают износ и температуру в зоне трения, в том числе в открытых узлах. По химическому и фазовому составу они чаще всего представляют собой смесь классического магнезиально-железистого силиката (серпентин), являющегося формой целого ряда минеральных руд класса оливинов, конечными фазами которого являются форстерит и фаялит, а также в незначительных количествах кремнезема и доломита.

При работе обработанного узла активные компоненты металлокерамики вступают во взаимодействие с контактируемыми (трущимися) участками деталей и формируют на этих участках металлокерамический слой, который частично восстанавливает дефекты поверхностей трения и обладает высокими антифрикционными и противоизносными свойствами.

В основу РВС-ИПИ технологии безразборного восстановительного ремонта и профилактики износа узлов трения положен принцип создания на кристаллической решетке металлов, подверженных износу поверхностей деталей машин и механизмов упрочненного износостойкого слоя с низким коэффициентом трения, процессом формирования которого можно управлять. В физике такое новообразование с заданными характеристиками называется интеллектуальным поверхностным изоморфом (ИПИ). Практическая реализация данного принципа основана на разработке, изготовлении и внедрении ремонтно-восстановительных составов (РВС) по созданию интеллектуального поверхностного изоморфа: РВС-ИПИ в сочетании с современными технологиями диагностирования соответствующих объектов техники, средствами и методами формирования и восстановления изоморфа. Отличительные свойства поверхностного изоморфа (ИПИ слоя), определяющие эффективность технологии следующие: повышенная твердость до 70 HRC; минимальный коэффициент трения скольжения — 0,02...0,07; повышенная износостойкость, хорошее удержание масляного клина. ИПИ слой, формируемый с применением серпентинов высокой степени очистки сохраняет свои свойства до 3-х лет и более. Конкретными практическими направлениями РВС-ИПИ технологии являются: собственно безразборный восстановительный (предупредительный) ремонт и профилактика износа машин и механизмов в режиме штатной эксплуатации, стеновое восстановление сборочных единиц и узлов трения, формирование ИПИ - слоя при изготовлении объектов техники.

Технология может применяться как основная составляющая часть систем обеспечения безопасной (безаварийной), энергоресурсосберегающей эксплуатации технических средств предприятий всех отраслей промышленности, наряду с системами контроля и диагностики технического состояния машин и агрегатов. Причем, в связи с повышенной износостойкостью ИПИ - слоя, средства контроля и диагностики таких систем могут быть упрощены и оптимизированы по количеству и периодичности измерений.

В настоящее время РВС-ИПИ технологии внедряются во многих отраслях промышленности: машиностроении, металлургии, энергетике, железно- и автомобильном транспорте, нефте- и газодобыче, водо- и теплоснабжении, морском и речном транспорте, предприятиях ВПК. В текстильной промышленности эти технологии практически не используются.

В данной работе изучалась возможность реализации РВС-ИПИ технологий в узлах трения ткацких станков СТБ и АТПР путем применения смазочных материалов на основе индустриального масла И20 и пластичной смазки Циатим 221 с микропорошками серпентина и шунгита. РВС-ИПИ предполагается применить в коробках: батана, зевобразующего механизма, левой и правой, а также для подшипников и зубчатых передач. Испытания проводились на машине трения по схеме диск – вкладыш. Материал диска Сталь 45 твердостью HRC 50 ...54, материал вкладыша Сталь 40 твердостью HRC 40...44. Скорость движения –1,2 м/с. Нагрузка на вкладыш сохранялась постоянной. Испытания показали уменьшение интенсивности изнашивания трущихся поверхностей на 30...35%, повышение твердости обеих трущихся поверхностей до HRC 58...62, отсутствие на них следов задиров и других дефектов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бреки А.Д., Медведева В.В. и др. Жидкие и консистентные смазочные композиционные материалы, содержащие дисперсные частицы гидросиликатов магния, для узлов трения управляемых систем. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016.-166 с.

УДК 62.1

Восстановление изношенных поверхностей деталей методом лазерной наплавки порошковых материалов

А.В. ЗАВИТКОВ¹, И.С. ПЕЧНИКОВ¹, С.П. МИЛИТЕЕВ²

¹Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых,

²Владимирский инжиниринговый центр внедрения лазерных технологий в машиностроении при ВлГУ)

Технология формирования наплавленных слоев потоками высокой энергии, прежде всего волоконными лазерами, из порошковых материалов, распыляемых формирующими канальными модулями, в среде защитных газов характеризуется высокими скоростями нагрева и охлаждения наплавленных слоев. Важнейшая задача технологии лазерной наплавки (ЛН) является - подбор оптимального режима, обеспечивающего: достаточное спекание слоев, минимальное порообразование и выгорание легирующих элементов [3,5]. Решением этой проблемы, прежде всего, является подбор комбинации погонной энергии и фокусного расстояния лазера, однако, технологическое решение – это использование специального

мультиканального сопла, формирующего поток распыляемого порошка в зоне фокусировки [2,5].

Лазерная наплавка имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами наплавки и поэтому внедряется в промышленность:

- возможность производить наплавку различных толщин за один проход (0,5...7 мм);
- значительно низкими остаточными деформациями деталей после наплавки;
- высокой прочностью сцепления наплавленных слоев с поверхностью основного металла;
- возможность обеспечить точные геометрические размеры и конфигурацию наплавленных слоев.

В машиностроении широко применяют различного рода валы передачи, которые при длительной эксплуатации подвергаются износу. Восстановление деталей по стоимости будет значительно ниже чем изготовления новой, так как значительно сокращаются расходы на материал. При этом чем сложнее деталь, тем выше разница между ценой изготовления нового изделия и восстановления вышедшей из строя. В связи с этим предлагается восстанавливать изношенные поверхности детали методом лазерной наплавки порошковых материалов.

Цель работы: получение бездефектного наплавленного слоя на изношенной поверхности вала передачи.

Задачи:

- отработка технологии лазерной наплавки;
- проведение металлографического анализа;
- проведение механических испытаний на определение адгезии слоя наплавки;
- анализ и обобщение полученных результатов.

Опытные работы и исследования проводились на экспериментальном лазерном роботизированном комплексе наплавки Научно-Образовательного Центра внедрения лазерных технологий (Рис.1), в состав которого входит: иттербиевый волоконный лазер ЛС-2, промышленный робот-манипулятор FANUC, питатель порошка АТ-1200, оптическая головка, оснащенная специальным модулем 4-х сторонней подачи порошка с коаксиальным соплом с системой охлаждения, разработанной НТО ИРЭ-Полюс (Рис.2) и 2-х осевой позиционер.

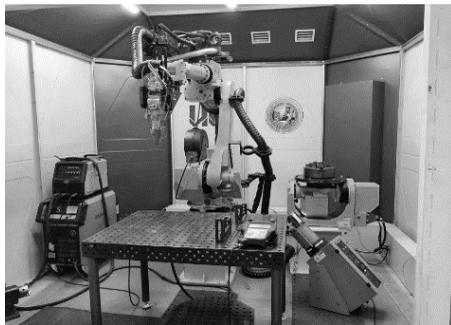


Рис.1 ЛРК-Н НОЦ ВЛТ

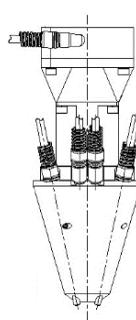


Рис.2 Модуль подачи порошка

В качестве наплавочного материала, был выбран металлический порошок ПР-34Х2Н2МА. Фракция порошка 63-125 мкм. Данная марка порошка подбиралась с

учетом обеспечения твердости наплавочного покрытия. В качестве защитного транспортирующего газа использовался аргон высокой чистоты (99,998%) Лазерную наплавку производили на конструкционную легированную сталь марки 34Х1МА.

Основываясь на результатах подбора технологических режимов ЛН никелевого порошка [4], был подобран режим для модуля с 4-х канальной подачей порошка. Первые исследования проводились на образцах-свидетелях. Производили наплавку, с предварительным подогревом деталей до 350°С с последующим отпуском, на пластинах из низколегированной конструкционной стали марки 34Х1МА толщиной 10 мм. Процесс лазерной наплавки на образцах-свидетелях представлен на рис.4а, на рис.4б готовый опытный образец.



Рис.4а Процесс лазерной наплавки на образцах-свидетелях

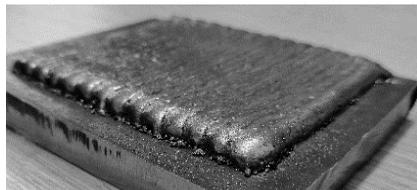


Рис.4б Образец-свидетель

Было изготовлено 5 образцов-свидетелей. По итогам проведения исследования, результаты показаны на рис.5 и Таблице 1, было скорректировано временное технологическое решение (ВТР) технологии наплавки и в результате был изготовлен опытный образец. Процесс наплавки на опытный образец представлен на рис. 6а, а готовы образце представлен на рис.6б.



Рис. 5 Металлография

По результатам металлографии, можно сказать, что перпендикулярно движению источника излучения сформирована развитая дендритная структура твердого раствора γ -железа, сформированные в результате направленного теплоотвода в подложку. Заполнение междендритных пространств проходило в течение всего времени охлаждения, со светлой матрицей кристаллитов аустенита с образованием карбидов на более темных участках микрошлифа. Более равномерное распределение карбидов и большее количество границ раздела повышает трещиностойкость и препятствует проникновению частиц контр тела в основной металл изделия.

Таблица 1

№	Характеристика наплавленного слоя	Усредненные значение
1	Толщина наплавленного слоя	5 мм
2	Твердость	26-30 HRC
3	Адгезия	408 МПа
4	Пористость	~0,7 %

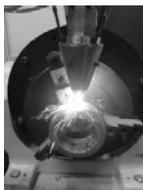


Рис.6а Процесс лазерной наплавки на опытных образцах



Рис.6б Опытный образец

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лебедев В.К., Кучук-Яценко С.И., Четверо А.И. и др.; Под ред. Б.Е. Патона. Технология сварки, пайки и резки. 2006. – 768 с.; ил.
2. Бирюков В.П., Фишков А.А., Татаркин Д.Ю., Хрипович Е.В., Быковский Д.П., Петровский В.Н. Влияние режимов лазерной наплавки и состава порошковых материалов на абразивную износостойкость покрытий // Photonics № 3 2016. №3, С. 32-43.
3. Морунев И. В., Крылова С. Е., Оплеснин С. П. Принцип лазерной наплавки порошковыми материалами в среде защитных газов коррозионно-стойких сталей // Сварка. Реновация. Триботехника: тезисы докладов VII Уральской научно-практической конференции. 2017. С. 27-31.
4. D S Gusev, A B Lyukhter. Influence of technological parameters on the geometry of single-track laser clad nickel based alloy on grey cast iron substrate // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 941 (2017) 012037.
5. Палкин П.А., Люхтер А.Б., Завитков А.В. Опыт отработки технологии лазерной наплавки порошковых материалов: V Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии» ЛаПлаз-2019: Сборник научных трудов. Ч.2 М: НИЯУ МИФИ, 2019. – 388 с.

УДК 681.5

Оптимизация кинематических параметров исполнительного механизма

А.Ю. ПЛАВИНСКИЙ, Ю.В. НОВИКОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Недостаток известного манипулятора состоит в том, что он обеспечивает позиционирование рабочего органа только в одной плоскости, не позволяет получать непрерывную визуальную информацию о месте работы с нескольких ракурсов. В состав конструкции входят обзорные телевизионные установки, которые располагаются на правом и левом консольных кронштейнах опорно-поворотного устройства, и несмотря на наличие индивидуальных приводов наведения, обзор окружающего пространства оказывается затруднен

Разработана кинематическая конструкция, спроектированы шарнирные соединения и установочные детали.

Выполнен предварительный расчет скоростей и ускорений рабочего органа. Расчетная схема представлена на Рис.1. На рисунке обозначено: О – шарнир крепления стрелы к стойке; А – поворотный шарнир; В – расположение центра тяжести

рабочего органа; θ , φ , γ – углы положения звеньев в градусах.

Исследуем изменение переменных величин, являющихся функциями по времени: $\theta = f_1(t)$, $\varphi = f_2(t)$, точке В (рисунок 1). Параметрические уравнения движения точки В в декартовой системе координат представляют собой зависимости:

$$X_B(t) = OB \cdot \cos \theta \cdot \cos \gamma, \quad (1)$$

$$Y_B(t) = OB \cdot \sin \theta \cdot \cos \gamma, \quad (2)$$

$$Z_B(t) = OB \cdot \sin \gamma + H, \quad (3)$$

где высота H – высота стойки. В предварительном расчете ее значение принимаем равным 0.

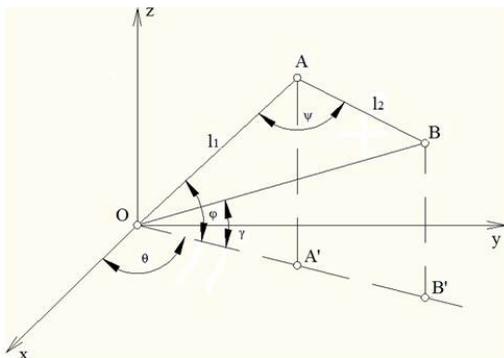


Рис.1 Расчётная схема

Используя известные теоремы геометрии определим из треугольника OAB значение длины звена OB:

$$OB = \sqrt{l_1^2 + l_2^2 - 2 \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \cos \psi}, \quad (4)$$

Используя уравнения (1), (2), (3) определим скорость в точке В:

$$X_B' = OB \{ (-\sin \theta) \theta' \cos \gamma + \cos \theta (-\sin \gamma) \gamma' \} = -OB \{ \sin \theta \cdot \cos \gamma \cdot \omega_2 + \cos \theta \cdot \sin \gamma \cdot \omega_1 \}, \quad (5)$$

$$Y_B' = OB \{ \cos \theta' \cos \gamma + \sin \theta (-\sin \gamma) \gamma' \} = -OB \{ \cos \theta \cdot \cos \gamma \cdot \omega_2 - \sin \theta \cdot \sin \gamma \cdot \omega_1 \}, \quad (6)$$

$$Z_B' = OB \cdot \cos \gamma \cdot \omega_1, \quad (7)$$

где $\omega_1 = \left(\frac{d}{dt} \gamma(t) \right)$ – угловая скорость вращения рычага (ψ') в вертикальной плоскости,

$\omega_2 = \left(\frac{d}{dt} \theta(t) \right)$ – угловая скорость поворота вокруг стойки (θ'). Значение абсолютной

скорости в точке В может быть определено:

$$V_B = OB \sqrt{\cos^2 \gamma(t) \omega_2^2 + \omega_1^2}, \quad (8)$$

Определяем значение ускорения в точке В с применением дифференцирования представленных скоростей (5), (6) и (7) по времени.

Ускорение в точке В относительно осей X, Y, Z примет вид:

$$\begin{aligned}
 X_B^* &= OB \{ -\cos \gamma \cdot \cos \theta \cdot \omega_1^2 - \sin \gamma \cdot \cos \theta \cdot \varepsilon_1 + 2 \cdot \sin \gamma \cdot \sin \theta \cdot \omega_1 \cdot \omega_2 - \cos \gamma \cdot \cos \theta \cdot \omega_2^2 - \cos \gamma \cdot \sin \theta \cdot \varepsilon_2 \}, \\
 Y_B^* &= OB \{ -\cos \gamma \cdot \sin \theta \cdot \omega_1^2 - \sin \gamma \cdot \sin \theta \cdot \varepsilon_1 - 2 \cdot \sin \gamma \cdot \sin \theta \cdot \omega_1 \cdot \omega_2 - \cos \gamma \cdot \sin \theta \cdot \omega_2^2 + \cos \gamma \cdot \cos \theta \cdot \varepsilon_2 \}, \\
 Z_B^* &= -OB \cdot \sin \gamma \cdot \omega_1^2 + OB \cdot \cos \gamma \cdot \varepsilon_1,
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

где $\varepsilon_1 = \left(\frac{d^2}{dt^2} \gamma(t) \right)$ – угловое ускорение вращения рычага (γ'') в вертикальной плоскости,

$\varepsilon_2 = \left(\frac{d^2}{dt^2} \theta(t) \right)$ – угловое ускорение поворота вокруг стойки (θ''). Абсолютное ускорение в точке В можно определить:

$$a_B = \sqrt{OB^2 \left[\begin{array}{c} \cos^2 \gamma \cdot \omega_2^4 + \omega_1^4 + \varepsilon_2^2 \cdot \cos^2 \gamma + \varepsilon_1^2 + 4 \cdot \omega_1^2 \cdot \omega_2^2 - \\ - 2 \cdot \cos^2 \gamma \cdot \omega_1^2 \cdot \omega_2^2 + 2 \cdot \sin \gamma \cdot \varepsilon_1 \cdot \cos \gamma \cdot \omega_2^2 - 4 \cdot \sin \gamma \cdot \omega_1 \cdot \omega_2 \cdot \cos \gamma \cdot \varepsilon_2 \end{array} \right]},
 \tag{12}$$

Предварительный расчет кинематических параметров необходимо использовать при выборе типа электропривода. С учетом массовых характеристик звеньев требуется определить инерционные параметры для предварительного выбора мощности электропривода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2364500, Российская Федерация, МПК В25J 5/00. Мобильный робототехнический комплекс [Текст] / Лебедев В.В. и др.; заявитель и патентообладатель ОАО «Ковровский электромеханический завод. - №2007140387/02; заявл. 31.10.07; опубл. 20.08.09.
2. Патент 2241594, Российская Федерация, МПК В25J 5/00. Мобильный робототехнический комплекс [Текст] / Лукьянчиков В.В.; заявитель и патентообладатель Лукьянчиков В.В. - №2003109640/02; заявл. 07.04.03; опубл. 10.12.04.
3. Учебно-тренировочный робототехнический комплекс МРК-25УТ. Руководство по эксплуатации МРК-25УТ.00.00.000РЭ. Предприятие-изготовитель, 2000.
4. Локтионов А.В. Теоретическая механика, статика и кинематика учебное пособие/ А.В. Локтионов, Л. Г. Крыгина; УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – 171 с.

УДК 677.051.174

Совершенствование технологического процесса получения геотекстильного полотна

М.А. АНДРЕИЧЕВ, А.Г. ХОСРОВЯН, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время все чаще наблюдается использование геотекстильных материалов, в том числе, и при строительстве отечественных автомобильных дорог. Связано это с тем, что при использовании геотекстильных материалов увеличивается срок службы дорожного полотна, уменьшаются расходы на строительные материалы,

увеличивается пропускная способность дорожного полотна и безопасность движения транспорта.

Геотекстильный материал имеет высокую эластичность, что способствует равномерному распределению нагрузки от насыпанных на него материалов. Он отличается стойкостью к химическим процессам, препятствует прорастанию сорняков через основное дорожное покрытие. Правильно настеленный геотекстильный материал способствует своевременному водоотведению, хорошо справляется с функцией фильтра. Геотекстильный материал является хорошим армирующим материалом.

В основном геотекстильные материалы изготавливают из химических волокон и нитей. Они отличаются по способу изготовления и области применения.

Целью данной работы является совершенствование технологического процесса получения геотекстильного полотна для улучшения его качества.

Разработанные нами технологии и оборудование для производства геотекстильных материалов отличаются упрощением и сокращением технологического процесса, уменьшением времени на изготовление продукции, повышением качества получаемой продукции, улучшением условий труда и сокращением численности обслуживающего персонала и непрерывностью технологического процесса [1,2].

Геотекстильный материал полученный нами по разработанной технологии отличается структурой, которая представляет собой армированный многослойный материал.

Полученный по разработанным нами технологии и оборудованию геотекстильный материал является конкурентоспособным строительным армирующим материалом с улучшенными прочностными характеристиками, что обеспечивает высокое качество строительства, безопасность эксплуатации, значительно увеличивает срок службы дорожного полотна. Улучшение прочностных характеристик геотекстильных полотен, используемых для дорожного строительства, произошло за счет изменения их структуры и совершенствования технологии изготовления [1,2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2471897 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Хосровян Г.А. Хосровян А.Г. Красик Т.Я. Хосровян И.Г. Жегалина Т.В.– Оупбл. 10.01.2013.
2. Патент № 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Хосровян Г.А., Хосровян А.Г., Красик Т.Я., М.А. Тувин, Хосровян И.Г.– Оупбл. 27.08.2016.
3. Красик, Т.Я. Методика определения линейной плотности настила на выходе из бункерного питателя, оснащенного системой обеспыливания / Т.Я. Красик, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5. С. 79...82.
4. Хосровян, И.Г. Общая теория динамики волокнистых комплексов в процессе их взаимодействия с рабочими органами разрыхлителя / И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 194-97.
5. Хосровян, И.Г. Разработка теории выравнивающей способности устройства для получения многослойных волокнистых /И.Г. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 6, С. 79...82.
6. Тувин, М.А. Математическое моделирование аэродинамической рассортировки волокон в устройстве для получения многослойных нетканых материалов/М.А. Тувин,

И.Г. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, № 6, С. 71...76.

7. Хосровян, И.Г. Результаты математического моделирования процесса столкновения волокнистого комплекса с колком разрыхлителя-очистителя / И.Г. Хосровян, М.А. Тувин, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин, В.И. Роньжин// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 6. С. 136-140.

8. Хосровян, А.Г. Математическая модель движения волокна при его съеме ускоряющимся воздушным потоком с гарнитуры вращающегося пильчатого барабана/А.Г. Хосровян, М.А. Тувин, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, №2. С. 185-188.

УДК 677.051.174

Исследование структуры и свойств новых видов парусины по их целевому назначению

О.И. РУМЯНЦЕВ, Г.А. ХОСРОВЯН, Е.А. ТОПОРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы на рынке нашей страны все чаще появляются новые виды текстильных материалов с различными свойствами и назначением. Эти материалы разработаны как в нашей стране, так и за рубежом. Особый интерес представляют для нас новые виды парусины с различными отделками, такими как, светопрочная комбинированная водоупорно-биостойкая с повышенной водоупорностью (СКВП), водоупорная отделка (ВО), огнезащитная отделка (ОП), а также с другие виды отделок.

Такие виды парусины могут быть использованы для изготовления специальной одежды, средств защиты рук, верха специальной обуви, укрывных палаток, пологов, рюкзаков, тентов, к которым предъявляются повышенные требования прочности и защитных характеристик.

Анализ современного состояния научных и производственных проблем показывает, что для расширения области применения парусины и улучшения ее физико-механических показателей проводились работы по улучшению некоторых ее свойств. Для этого парусину покрывали пластмассовым материалом путем высокочастотной сварки или нагревом путем сплавления в горячем воздухе со светоотражающим декорированием. В случае изготовления армированной парусины, имеющей пластмассовое покрытие, либо основа, либо уток были сформированы из полосового материала, который содержал матрицу из термопластичного материала, обладающего способностью прилипать к пластмассовому покрытию парусины. В другом случае парусину покрывали с двух сторон покрытием из низкомолекулярного диметилсилоксанового каучука. Так как на ткани не образуется сплошное пленочное покрытие, это повышает воздухопроницаемость парусины [1-3].

Чаще всего на рынке пользуется спросом парусина, выполненная полотняным переплетением из основных хлопковых и уточных льняных нитей поверхностной плотности от 300 до 900 г/м² и выше с различными видами отделок. Например, парусина полульняная с огнезащитной (ОП) пропиткой, поверхностной плотности 520 г/м², шириной 90 см, состоящая из основной хлопчатобумажной пряжи 50 текс и уточной льняной пряжи 312 текс. Количество нитей на 10 см по основе 288, по утку 76. Разрывная нагрузка полоски ткани 50×200 мм: основа 65 кг, уток 86 кг. Цвет – хаки

разных оттенков. Стойкость к прожиганию брезента с огнезащитной пропиткой (ОП) – 50 секунд.

Недостатками данной парусины являются грубоватость, жесткость, большое содержание костры и сорных примесей, плохой внешний вид, неровнота по линейной плотности льняной уточной нити, неравномерная структура переплетения ткани, неравномерное окрашивание, трудность при раскрое, осыпающиеся срезы.

В последнее время наибольший интерес представляет парусина, имеющая наибольший спрос на рынке, ввиду того, что в ней отсутствует костра, снижено содержание сорных примесей, улучшены ее внешний вид, процесс раскроя, а также улучшены пошивочные свойства.

Целью данного исследования является определение волокнистого состава основных и уточных нетей исследуемых видов парусин, структурных характеристик ткани, физико-механических показателей ткани, улучшения процессов раскроя и пошива изделий [4].

Было исследовано 10 видов парусины. Виды парусины отличались поверхностной плотностью ткани, линейной плотностью основных и уточных нитей, количеством основных и уточных нитей на 10 см ткани, содержанием химических волокон, переплетением и видами отделок. Результаты испытаний показали, что исследованные нами виды парусины по своим характеристикам не уступают парусинам ГОСТа 15530-93 «Парусины и двунитки» [5], а по некоторым характеристикам превосходят. Например, имеют улучшенный внешний вид и улучшенные раскройные и пошивочные свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2127674 Российская Федерация. Непромокаемый брезент с декорированным покрытием/Ульрих Оппенхайм. – Оpubл. 20.03.1999.
2. Патент № 2190051 Российская Федерация. Армированный брезент/ Андриансен Людо. – Оpubл. 27.09.2002.
3. Патент № 2182196 С1 Российская Федерация. Ткань для защиты от агрессивной среды/Буторина Н.В. – Оpubл. 10.05.2002.
4. Красик, Т.Я. Методика определения линейной плотности настила на выходе из бункерного питателя, оснащенного системой обеспыливания / Т.Я. Красик, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5. С. 79...82.
5. ГОСТ 15530-93. Парусины и двунитки.

УДК 677.054

Основы организации технического контроля производства тканей специального назначения

А.А. МАКСИМОВ, Р.Р. АЛЛЯМОВ, А.А. ТУВИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современные методики измерения и средства вычислительной техники позволяющие выявлять свойства конструкций текстильных материалов являются средством осуществления контроля над качеством металлических сеток изготавливаемых тканым способом на этапе современного производства.

Завышенная себестоимость продукции и неспособность оборудования

соответствовать требованиям к производительности, как правило, являются результатом выпуска некачественной продукции. Главным решением обозначенных проблем выступает уровень профессионализма организации технического контроля качества металлотканей, на всех этапах производства и эксплуатации. В современных условиях производства полномочия по контролю над качеством выпускаемой продукции осуществляются: ткачом, наладчиком, контролером отдела технического контроля. С учетом основных требований предъявляемых к процессу металлотканей, исходя из потребительского спроса к входному продукту (проволоке) необходимо определить их наиболее информативные количественные показатели, с этой целью выделяют такие характеристики как прочность, деформация и жесткость. Для них установлены такие количественные показатели так: разрывная нагрузка, среднее квадратическое отклонение по разрывной нагрузке, относительное разрывное удлинение, показатель жесткости на растяжение и показатель жесткости на изгиб. Модернизация методов обозначения качества продукции достигается с помощью механизмов постоянной диагностики свойств проволоки, выступающей входным продуктом, и сетки, выступающей выходным продуктом. Металлическая сетка, изготовленная тканым способом, должна отвечать действующим стандартам [6,7] и техническим условиям [3,4] предприятий легкой промышленности. Результатом выпуска некачественной сетки являются завышенная себестоимость продукции и неспособность оборудования соответствовать требованиям к производительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробов Н.А. Развитие теории и практики построения методов измерения характеристик строения текстильных материалов с использованием современных информационных технологий: дис. ... докт. техн. наук М.: (МГТУ). - 2008. - с.364.
2. Тувин А.А., Гусев Б.Н., Кулида Н.А., Фомин Ю.Г., Целовальникова Н.В. Разработка компьютерного метода определения геометрических характеристик тканой металлической сетки. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 3 (369). С. 88-92.
3. Тувин А.А. Развитие научного и методического обеспечения процессов проектирования оборудования и технического контроля производства тканых металлических сеток: дис. ... докт. техн. наук / А.А. Тувин. – Иваново (ИГТА). - 2012. - с.335.

УДК 677.05.1

Экспериментальное определение зависимости деформаций покрытий валов от нагрузки

А.В. КРЫЛОВ¹, Ю.Г. ФОМИН¹, И.Ю. ШАХОВА²

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный университет)

Важным этапом при получении исходных данных для исследования параметров валковых модулей является определение упругих характеристик эластичных покрытий валов, которые представляют собой зависимость между деформацией покрытия h и величиной усилия в жале валов P .

Качество поверхности покрытия зависит от его материала (резина, полиуретан, шерстяная бумага и др.) и технологии изготовления валов. Контроль качества

проводят по показателям полной и остаточной деформаций, способности восстанавливать форму, равномерности плотности и модулю упругости [1].

В качестве параметра, характеризующего давление в жале валов, принято считать интенсивность прижима:

$$g = (P_o - F_o) / E_p = P / E_p, \quad (1)$$

где P_o - усилия на валы от механизма прижима;

F_o - суммарная сила сопротивления движения валов с корпусами подшипников;

E_p - длина рабочей части валов.

Удельное (действительное) давление на обрабатываемый материал определяется шириной полоски контакта, зависящей от упругой характеристики эластичного вала и выражается соотношением:

$$P1 = P / (E_{\text{м}} \cdot \Pi_p) = g E_p / (E_{\text{м}} \cdot E_p) = g / E_{\text{м}} \quad (2)$$

По показателю P_1 проводится оценка действия на материал допускаемой нагрузки и её соответствие требованиям технологического процесса.

Схема для определения параметров контакта валов представлена на рис. 1. Для решения задачи определения параметра P_1 необходимо знание величины деформации покрытия h , размеров площадки контакта валов $v_{\text{пл}}$ и модуля упругости их покрытия HS .

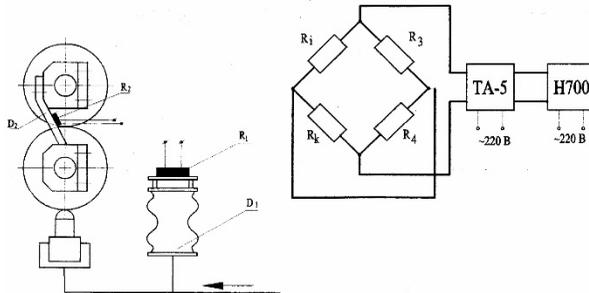


Рис.1 Схема установки тензодатчиков для измерения деформации покрытия и давления прижима

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов А. В. Влияние основных факторов на потребляемую приводом валкового модуля мощность. [Текст] / А. В. Крылов, Ю. Г. Фомин// Сборник статей международной конференции «Информационная среда вуза» Иваново, 2016.

УДК 677.054.3

Суррогатное моделирование: новый научный подход в исследовании машин и процессов текстильной промышленности

Д.А. ПИРОГОВ, Р.В. ШЛЯПУГИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе исследования и проектирования сложных технических объектов рассматриваются и сравниваются различные технические решения (структура объекта его параметры и способы его функционирования, и др.)

Существенным недостатком при этом является то, что натурные эксперименты проводятся на завершающих этапах (когда основные решения уже приняты) для оценки реально полученных характеристик.

При описании работы машины или технологического процесса требуется сложная математическая модель, которая включает в себя ряд величин, аналитическое определение которых – математически сложная задача. При этом решение (основной задачи) математической модели усложняется или вообще не представляется возможным.

Например, некоторые параметры математических моделей возможно определить перед моделированием или в некоторых случаях в его процессе. В работе [1] исследователи определяют жесткость тканого элемента через моделирование работы и взаимодействие механизмов ткацкого станка. Довольно сложная задача, учитывающая работу и взаимодействие минимум пяти механизмов. Целесообразно было бы провести физические испытания на полученной ткани. Для прикладных исследований вполне оправданный подход.

Аналогично исследование параметров упругой системы заправки – очень трудоемкая задача, заключающаяся в определении силы прибоя, размера прибойной полоски, углов поворота вальня и ткацкого навоя, нормы отвода наработанной ткани и отпуска материала и т.д.

Также неопределенности могут возникать при моделировании влияния трения на состояние технических объектов [2].

В процессе проектирования используются различные модели создаваемого объекта или его компонентов для анализа и сравнения вариантов построения объекта и оценки ожидаемых значений его характеристик.

В основе большинства моделирующих пакетов лежат математические модели объекта и окружающей его среды, основанные на описании физических процессов и явлений, происходящих при функционировании объекта в различных условиях, сложными дифференциальными уравнениями.

Вычислительные эксперименты (с моделирующими пакетами) – один из самых распространенных методов анализа и оптимизации структуры технических объектов.

На основании вышесказанного можно предположить, что дальнейшее развитие и распространение указанного направления в проектировании, может быть эффективно применено при разработке оборудования текстильной промышленности. Значительную пользу с точки зрения сокращения трудоемкости и сроков, а также повышения качества проектирования такой подход может оказать при изучении вопросов упругой системы заправки станка, процесса прибоя, отвода продукта и т.п., где существенное положение занимает применение эмпирических зависимостей. Поскольку при проектировании нового оборудования они решаются в основном за счет интерпретации опыта проектирования подобных процессов на ранее созданных станках, а создание новых схем сопряжено со значительными затратами средств и времени, так как требует проведения натурных экспериментов. Подобный пакет средств автоматизированного проектирования должен содержать библиотеки стандартизированных узлов: трения (шарниров, подшипниковых опор и т.д.); полезным может быть расчетный модуль, моделирующий динамику сопряженной с двигателем технической системы с переменным моментом сил сопротивления; расчета допустимого износа кулачкового привода, не влияющего на выполнение требуемого закона движения.

Также может быть полезным моделирование и исследование в моделирующих пакетах объемных тканей специальных переплетений, с целью получения основы композиционных материалов с заданными свойствами, а затем проектировать или

модернизировать ткацкие машины для их изготовления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суров, В.А. Анализ жесткости упругой системы заправки металлотакажного станка // В.А. Суров, В.М. Андриянов, В.М. Чумиков. Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1992. – №6. – с. 42–46
2. Пирогов, Д.А. Аналитическое исследование привода запорного механизма для нефтегазовой промышленности // Д.А. Пирогов, Л.Б. Маслов, Р.В. Шляпугин Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 629с, С. 188–190

УДК 621.81

Исследование колебаний подвесной части стиральных машин

А.Н. ПАКОВ, Е.Р. РОМАНОВ, Ю.Г. ФОМИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время одним из важных вопросов повышения эффективности систем виброизоляции стиральных машин является повышение точности математического описания их колебательных процессов.

Как показал анализ научных работ, посвященных исследованию динамики стиральных машин, одним из мало изученных вопросов является описание поперечных колебаний подвесной части как колебательной системы, представляющей упругий подвес твёрдого тела [1].

В данной работе рассмотрены свободные линейные горизонтальные и угловые колебания подвесной части стиральной машины в поперечной плоскости YOZ (рис. 1) системы координат XYZO, оси которой являются главными осями инерции.

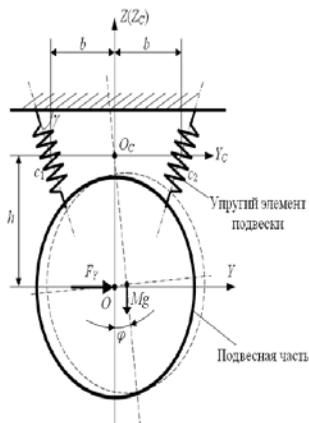


Рис.1 Упругий маятниковый подвес моечного узла (подвесной части)

Эта задача представляет собой задачу о колебаниях системы с двумя степенями свободы. В общей форме она достаточно подробно рассмотрена в научной литературе, в частности, в работах [2], [3] и других.

Применительно к стиральным машинам задача о колебаниях подвесной части в поперечной плоскости рассмотрена в работе Рябинького Л.М. [4]. Однако, автором были исследованы колебания для опорного варианта виброизоляции. Тогда как, в стиральных машинах барабанного типа применяется также и упругий подвес, имеющий некоторые отличительные конструктивные и динамические особенности.

В результате математических преобразований была получена система двух однородных линейных дифференциальных уравнений (1) с постоянными коэффициентами:

$$\left. \begin{aligned} \ddot{y} + \omega_y^2 y - \omega_y^2 h &= 0; \\ \ddot{\varphi} + [\omega_\varphi^2 + \omega_y^2(1 - k_J)]\varphi - \omega_y^2(1 - k_J)\frac{y}{h} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Решая уравнения системы (1) получена формула частоты свободных колебаний подвесной части в виде двух положительных корней ω_1^2 и ω_2^2 :

$$\omega_{1,2} = \sqrt{\frac{1}{2k_J} \left[\omega_y^2 + \omega_\varphi^2 \pm \sqrt{(\omega_y^2 + \omega_\varphi^2)^2 - 4k_J \omega_y^2 \omega_\varphi^2} \right]} \quad (2)$$

Таким образом, с учётом конструктивных особенностей системы подвески стиральных машин барабанного типа получены дифференциальные уравнения связанных горизонтальных линейных и угловых свободных колебаний подвесной части в поперечной плоскости, выведена формула частоты колебаний подвесной части в виде двух положительных корней, что позволяет повысить точность математического описания колебательных процессов при совершенствовании систем виброзащиты.

Полученные данные позволяют более детально, с учётом поперечных колебаний, исследовать динамику стиральных машин в период центробежного отжима. В частности, исследование соотношений частот колебаний позволяет выбрать наиболее рациональные конструктивные параметры колебательной системы с целью обеспечения более низких значений виброактивности стиральных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамический синтез нелинейной модели стиральной машины барабанного типа / В.Г.Фетисов [и др.] // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – №1. – С.146-150.
2. Бабаков, И.М. Теория колебаний / И.М. Бабаков. – М.: Дрофа, 2004. – 591 с.
3. Бидерман, В.А. Теория механических колебаний / В.А. Бидерман – М.: Высш. школа, 1980. – 408 с.
4. Рябинький, Л.М. Исследование виброизоляции стирально-отжимных машин для текстильных материалов: дисс. ... канд. техн. наук. – Л., 1972. – 153 с.

Повышение эффективности работы компрессионной холодильной установки с помощью плавающего конденсатора

А.Н. ПАКОВ¹, И.Ю. ШАХОВА², Ю.Г. ФОМИН¹

(¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный университет)

Бытовой холодильник с подвижным конденсатором состоит из холодильного шкафа 1, герметичного агрегата, включающего соединительные трубопроводы, компрессор 7, испаритель 2 и конденсатор 6, выполненный в виде оребренного трубчатого змеевика и закрепленный вертикально на задней стенке холодильного шкафа 1; электромагнитного вибратора 3, закрепленного к корпусу холодильного шкафа 1, с возможностью совершать колебательные движения 4 перпендикулярно плоскости задней стенки холодильного шкафа 1. При этом электромагнитный вибратор закреплен на поверхности холодильного шкафа 1, а на поверхности конденсатора ответно ему установлен постоянный магнит или пластинка 11, выполненная из ферромагнитного материала.

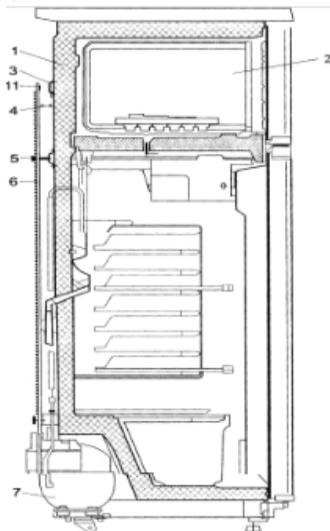


Рис.1 Схема размещения подвижного конденсатора

Затраты энергии на обеспечение колебаний плоскости конденсатора будут минимальны, так как предусматривается устанавливать частоту колебаний близкой к резонансной частоте, которая зависит от массы конденсатора и консоли его крепления. Частота колебания вибратора зависит от конструкции холодильника, размеров и массы конденсатора. Например, для бытового холодильника емкостью до 250 дм³ амплитуда колебаний вибратора должна составлять предпочтительно 5–10 мм, а частота колебаний выбираться предпочтительно в диапазоне от 0,5–5,0 Гц.

Частота колебаний может подбираться с целью достижения явления резонанса, при котором затраты энергии на колебательный процесс будут минимальными. Энергопотребление электромагнитного вибратора значительно меньше, чем затраты энергии на создание воздушного потока с помощью вентилятора. В то же время незначительные затраты энергии на создание колебательного процесса будут сопровождаться интенсивным теплообменом поверхности конденсатора с окружающим воздухом. Относительно небольшая величина амплитуды колебания конденсатора не будет отражаться на колебаниях корпуса холодильного шкафа и снижать его потребительские качества.

Относительно низкая частота колебаний не будет сказываться на ухудшение шумовых характеристик при эксплуатации холодильника. В сравнении с охлаждением поверхности конденсатора с помощью вентилятора шумовые характеристики процесса охлаждения намного лучше при колебательном процессе охлаждения конденсатора.

Реализация заявляемого устройства бытового холодильника обеспечит повышение его энергетической эффективности при повышенных температурных режимах эксплуатации. Технически имеется возможность увеличивать частоту и амплитуду колебаний, что обеспечивает дополнительные возможности заявляемого бытового холодильника с подвижным конденсатором адекватно увеличению температуры окружающего воздуха регулировать мощность, затрачиваемую на процесс охлаждения конденсатора. Повышение интенсивности охлаждения конденсатора создает предпосылки снижению общей поверхности оребренного змеевика конденсатора, тем самым снижая размеры конденсатора и уменьшение его себестоимости. Себестоимость электромагнитного вибратора существенно ниже себестоимости вентилятора, который может использоваться для охлаждения конденсатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лемешко, М. А. Технологии повышения энергетической эффективности бытовых холодильных приборов. // *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты.* — 2014. — № 13. — С. 188–196.
2. Лемешко, М. А., Кожемяченко, А. В., Урунов, С. Р. Зависимость энергетической эффективности компрессионного холодильника от способа охлаждения его конденсатора. // *Технико-технологические проблемы сервиса.* –2014. –№ 4 (30). –С. 58–60.

УДК 621.569.92.041

Повышение эффективности работы бытовой холодильной техники

И.Н. КОМИССАРОВ, А.А. ТУВИН, Ю.Г. ФОМИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Применение искусственного холода в быту позволяет обеспечить длительное кратковременное хранение продуктов животного и растительного происхождения, а также рационально организовать питание и снизить затраты труда на ведение домашнего хозяйства. Получение искусственного холода в быту реализуется применением бытовой холодильной техники, которая пользуется у населения большим спросом.

Используемые в настоящее время конструкции бытовых компрессионных

холодильников различного типа как отечественного, так и импортного производства отличаются повышенным электропотреблением. Вследствие этого возникает проблемная ситуация, суть которой заключается в необходимости повышения эффективности холодильных приборов, что в общем случае может быть осуществлено двумя путями: либо за счет модернизации и совершенствования известных технических решений, либо за счет разработки принципиально новых.

Анализ теории охлаждения свидетельствует о целесообразности использования в компрессионных холодильных агрегатах испарительных конденсаторов, что, вероятно, позволит улучшить характеристики бытовых холодильных приборов за счет реализации в нем самого мощного природного механизма охлаждения – охлаждения при испарении, позволяющего отобрать от теплового источника наибольшее количество теплоты и, тем самым, сузить границы рабочего цикла бытового холодильного прибора. Поэтому использования испарительного конденсатора в составе холодильного прибора компрессионного типа, вероятно, является перспективным направлением совершенствования холодильных машин.

Анализ конструкция современных отечественных и зарубежных бытовых холодильных приборов свидетельствует о том, что для повышения их эффективности в них зачастую используют съемные аккумуляторы холода. Результаты экспериментов показали возможность значительной экономии электроэнергии при внедрении конструкции бытового холодильника компрессионного типа постоянно действующего аккумулятора холода. Такие конструкции бытовых холодильных приборов обладают не только снижением энергопотреблением, но и более низким коэффициентом рабочего времени.

В основе работы бытовых холодильных приборов лежит рабочий цикл и то, как и с каким качеством он реализуется. Не вызывает сомнения то, что мероприятия, связанные с обеспечением требуемых параметров цикла, актуальны и повышают активность работы бытовых холодильных приборов. Известно, что в холодильных агрегатах бытовых компрессионных холодильников используют исключительно герметичные поршневые компрессоры со встроенным электродвигателем, конструктивное совершенство которых в значительной мере определяет технический уровень бытовых холодильников в целом. Практика конструирования и производство холодильных компрессоров показывает, что при создании оптимальной конструкции компрессора, как правило определяет целый ряд теоретических и экспериментальных исследований, основными направлениями которых являются: 1) оптимизация работы клапанов; 2) соответствие моментов двигателя и компрессора; 3) оптимизация подогрева всасываемого пара и температурного уровня компрессора; 4) повышение износостойкости трибосопряжений компрессора.

Однако несовершенство конструктивных параметров клапанного механизма до сих пор не позволяет достичь характеристики отечественных компрессоров для бытовых холодильных приборов до лучших зарубежных образцов. Разработка научно обоснованной методики расчета конструктивных параметров клапанного механизма позволит минимизировать объемные и энергетические потери при снижении ударных нагрузок и обеспечит разгрузку компрессора в период пуска. Обеспечение при работе клапанной группы оптимального зазора между запорным органом и седлом всасывающего клапана гарантирует экономическую и безотказную работу компрессора. Таким образом повышение эффективности работы клапанного механизма позволит снизить затраты электроэнергии на производство единицы холода и повысить безотказность герметичного компрессора и бытового холодильника в целом.

Известно, что при повышении температуры окружающей среды (температуры месторасположения холодильника) ухудшаются условия конденсации хладагента в конденсаторе из-за повышения температуры и давления процесса конденсации. В результате, снижается холодопроизводительность агрегата, увеличивается потребляемая мощность двигателя и энергопотребления холодильника в целом. В связи с этим непрерывно ведутся поиски рациональной конструкции конденсатора, интенсивно отводящего тепло, и способов принудительного охлаждения его при работе холодильника.

Известен способ охлаждения конденсатора с использованием увлажнения его поверхности. Способ заключается в увлажнении поверхности конденсатора, покрытой теплопроводным адсорбером, что обеспечивает его охлаждения за счет испарения, при этом вода подается на поверхность конденсатора устройством, состоящим из раздаточного и собирающего лотков и насоса с прямым и обратным клапанами, что повышает интенсивность охлаждения конденсатора. Недостатком способа является сложность конструктивного исполнения и реализации, низкая надежность функционирования, нерегулируемость воды, достаточного для увлажнения поверхности конденсатора. Другим недостатком способа охлаждения является относительно низкая интенсивность испарения влаги с поверхности конденсатора и поэтому низкая эффективность охлаждения.

Интенсификация работы холодильного агрегата достигается за счет установки вблизи конденсатора холодильного агрегата дополнительного устройства (вентилятора), обеспечивающего охлаждения конденсатора путем обдува поверхности его потоком воздуха, что увеличивает интенсивность теплообмена конденсатора с окружающей средой. Главной целью данного технического решения является повышение интенсивности работы конденсатора и, следовательно, холодильного агрегата в целом. Однако при этом существенно возрастает энергопотребление из-за дополнительного потребления электрической энергии вентилятором.

Решение приведенного выше комплекса вопросов позволит получить научное обоснование повышения эффективности бытовых холодильников компрессионного типа и предложить современную экономическую конструкцию бытовых холодильных приборов, соответствующих мировому уровню.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кругляк И.Н. Бытовые холодильники. Устройство и ремонт/ Легкая индустрия – 1974 – с. 205
2. Колач С.Т. Бытовые холодильники и кондиционеры/ Academia – 2006 – с. 240
3. Вейнберг Б.С., Вайн Л.Н. Бытовые компрессионные холодильники – 1974 – с. 273

УДК 621.569.92

Применение сплит-систем для создания микроклимата в помещениях

Э.Э. ГАСАНОВА, А.А. ТУВИН, Ю.Г. ФОМИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Правильный микроклимат в помещении – залог здоровья, бодрости и хорошего самочувствия жильцов квартир и офисных сотрудников. Микроклимат обеспечивает полноценный отдых и улучшает работоспособность, повышает иммунитет, дарит хорошее настроение. Как же создать правильный микроклимат дома и на работе?

Благодаря такой инновационной разработке кондиционер, мы забыли, что такое неблагоприятные условия в помещениях.

Кондиционер – это такой прибор, способный поддерживать необходимые параметры в закрытой комнате, то есть температурного режима, относительной влажности, очищенного воздуха и его скорости движения.

Предназначен он для того, чтобы обеспечить максимально удобный для здоровья человека микроклимат не только в квартире или доме, но и на производстве.

Любой кондиционер служит для двух целей:

- 1) создания микроклимата в ограниченном пространстве (температура, влажность);
- 2) чистота воздуха.

Если первое достигается циркуляцией фреона и перераспределением тепла между внешним и внутренним пространствами, то второе – специальными встроенными в кондиционер фильтрами, ионизирующими решетками, позволяющими очистить воздух от частиц пыли.

Кондиционеры подразделяются на:

- 1) мобильные (моноблочные системы, которые можно передвигать внутри помещения; при этом воздуховод для отвода тёплого воздуха выводится наружу, а влага собирается в поддоне агрегата);
- 2) оконные (состоят из одного блока, одна часть которого выходит за рамки помещения со стороны радиатора);
- 3) сплит-системы (один блок находится внутри помещения, другой крепится снаружи, между собой обе части соединены трубками для циркуляции хладагента и электропроводами, а образующийся на испарителе конденсат выводится наружу по трубке).

Для создания оптимального микроклимата необходимо знать параметры в помещениях.

Основные параметры микроклимата помещений:

- 1) температура;
- 2) уровень влажности;
- 3) скорость движения воздуха;
- 4) воздухообмен;
- 5) уровень шума;
- 6) биологические и химические загрязнения воздуха.

Рассмотрим основные параметры микроклимата помещений, выявим как они влияют на наше здоровье и какие приборы помогут создать и поддерживать микроклимат в помещениях.

Нормальная влажность воздуха в помещениях обеспечивает комфорт для людей, уменьшает риск возникновения респираторных заболеваний. Отклонение этого параметра от нормальных значений способно постепенно снизить иммунитет, ухудшить состояние кожи, повысить утомляемость. В помещениях с сухим воздухом может растрескиваться паркет, мебель, двери и прочие изделия из дерева.

Излишняя влажность тоже неблагоприятно влияет на здоровье человека. Под влиянием большого количества влаги начинают активно размножаться грибки и плесень, портятся стены, мебель, одежда, книги и т.д. Сырость в квартирах возникает по разным причинам: возможно, плохо отрегулирована система отопления, помещение редко проветривается, в нем происходит постоянная стирка и сушка белья.

Самой комфортной для человека является влажность воздуха на уровне 40-60%. При этом крайние значения показателя могут варьироваться в пределах от 30 до 70%. При более низких параметрах у человека возникает сухость слизистых

дыхательных путей и кожи. Человеку становится душно и жарко.

Пожалуй, важнейшим фактором микроклимата жилых помещений является температура воздуха. Одинаково неприятны как очень холодное, так и слишком жаркое помещение. Современные требования к микроклимату помещений подразумевают, что в квартире не будет существенных перепадов температуры воздуха по высоте и горизонтали: колебания допускаются только в рамках 2-3 градуса.

Оптимальной для микроклимата жилых и общественных помещений в теплое время года считается температура воздуха 22-25° С, а зимой - 20-22 °С. Лучший микроклимат производственных помещений начинается для работников с 18 °С.

Гигиенические требования к микроклимату помещений подразумевают, что воздух в жилище должен быть свежим, т.е. без неприятных запахов, подвижным и влажным. В большой степени эти показатели зависят от систем вентиляции и проветривания. Застоявшийся воздух способен накапливать в себе микроорганизмы, которые проникают в организм человека и приводят к развитию заболеваний. Слишком сильная циркуляция воздуха (например, сквозняки) провоцирует развитие простудных недугов. Поэтому важно найти баланс – оптимальный вариант подвижности воздуха внутри помещения.

Летом скорость движения воздуха в помещении должна составлять не более 0,25 м/с. В холодное время года – 0,1-0,15 м/с. Высокая скорость движения воздуха (выше 0,5 м/с) в помещении приводит к переохлаждению организма и может вызвать простудные заболевания. Большие показатели скорости движения воздуха вызывают ощущение сквозняка.

Важность чистоты воздуха переоценить трудно, но многие допускают ошибку, полагая, что плотно закрытые окна защищают от уличной пыли. На самом деле в помещении содержится в разы больше бактерий и микробов, чем за окном. Источниками загрязнения воздуха может быть пыль, табачный дым, формальдегид, грибки и плесень, летучие органические соединения и т.п.

Работа очистителя воздуха в большинстве случаев не сказывается мгновенно. Воздухоочиститель должен работать постоянно – лишь в этом случае он защищает нас от загрязняющих агентов. В этом его основное отличие от увлажнителя и ионизатора воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные системы кондиционирования и вентиляции воздуха, Г.В. Нимич, В.А. Михайлов, Е.С. Бондарь, 2003 г.
2. О.Я. Кокорин, 2003 г., Современные системы кондиционирования
3. Е.В. Стефанов, 2005 г., Вентиляция и кондиционирование воздуха

УДК 621.81

Схема и принцип действия автобалансирующего устройства

А.Ю. ЗАДОРЖНЫЙ, Е.Р. РОМАНОВ, Т.П. ТУЦКАЯ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из наиболее эффективных мероприятий по снижению уровня вибрации машин и механизмов и, в частности, стиральных машин барабанного типа, является применение автоматических балансирующих устройств (АБУ). Рассмотрим влияние этой конструкции на уровень вибрации стиральных машин.

При анализе конструкторских разработок по снижению уровня вибрации стиральных машин барабанного типа проведен, в том числе и анализ АБУ, который показал, что наибольшее распространение, благодаря простоте и надёжности в работе в сравнении с активными АБУ, получили пассивные устройства [1,2]. Однако, ряд недостатков, относящихся к пассивным АБУ, применяемым в стиральных машинах барабанного типа, не позволяет более широко использовать эти устройства.

К недостаткам таких пассивных АБУ следует отнести следующие:

- реализация принципа действия осуществляется в каком-то определённом интервале частот вращения барабана;
- недостаточная теоретическая база, т.е. практически во всех случаях отсутствуют математические зависимости, которые позволяли бы достаточно точно оценить эффективность работы устройства, рассчитать основные параметры и определить влияние на эксплуатационные показатели работы машины, в частности, отстирываемость, потеря прочности, статочная влажность и др. [3].

Разработано АБУ для стиральных машин барабанного типа, позволяющее в определённой степени устранить присущие таким системам недостатки.

Предлагаемая ниже конструкция АБУ позволяет реализовать работу системы в широком диапазоне частот вращения барабана, а разработанные математические зависимости подтверждают эффективность и работоспособность конструкции, а также позволяют рассчитать основные параметры устройства.

Схема моечного узла (подвесной части) стиральной машины с автобалансировочным устройством приведена на рис.1.

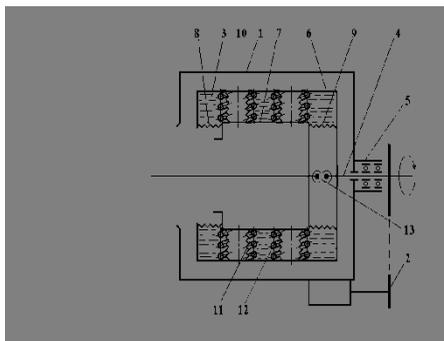


Рис.1 Схема моечного узла СМ

Моечный узел состоит из стирального бака 1, на котором смонтирован электропривод 2, передающий вращающий момент стиральному барабану 3 с помощью вала 4, вращающегося в подшипниковой опоре 5 стирального бака 1, причём стиральный барабан 3 выполнен в виде двух коаксиально расположенных цилиндрических ёмкостей: наружной 6 и внутренней 7. Пространство между обечайками наружной и внутренней ёмкостей заполнено рабочей жидкостью и ограничено эластичными изоляторами 8 и 9. Отверстия перфорации 10 наружной и внутренней ёмкостей соосно совмещены и соединены эластичными каналами 11, которые охватывают упругие элементы 12, осуществляющие упругую связь между наружной и внутренней ёмкостями барабана. Вращающий момент внутренней полости передаётся с помощью шарнира 13.

Принцип работы устройства заключается в следующем. В режиме центробежного отжима возможно появление неуравновешенной массы в связи с неравномерной раскладкой белья по обечайке внутренней ёмкости 7 барабана, что приводит к смещению последней и сжатию упругих элементов 12 со стороны избытка массы белья и вытеснению части рабочей жидкости из области уменьшения кольцевого зазора между обечайками наружной и внутренней ёмкостей в область его увеличения. В результате этого большая часть рабочей жидкости сосредотачивается на участке, противоположном участку с избыточной массой белья, уравновешивая её. Вследствие этого стиральный барабан практически не испытывает вибродинамических нагрузок.

Таким образом, предлагается конструкция автобалансирующего устройства жидкостного типа пассивного действия для стиральных машин барабанного типа. Конструктивное решение и принцип действия автобалансирующего устройства позволяют сделать вывод об эффективности его работы по снижению уровня вибрации машин. Устройство отличается относительная простота и надёжность работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вибрации в технике: справочник в 6-ти томах. Т.1. Колебания линейных систем. – М.: Машиностроение, 1978. – 424 с.
2. Вибрации в технике: справочник в 6-ти томах. Т.6. Защита от вибрации и ударов. – М.: Машиностроение, 1981. – 410 с.
3. Рябинский, Л.М. Исследование виброизоляции стирально-отжимных машин для текстильных материалов: дисс. ... канд. техн. наук. – Л., 1972. – 153 с.

УДК 629.113

Методы по снижению трудоёмкости технического обслуживания транспортных средств

Б.С. АНТРОПОВ¹, Т.В. ПОГОДИНА¹, А.В. ПОСТНИКОВ²
(¹Ярославский государственный технический университет,
²Ивановский государственный политехнический университет)

До начала 90-х годов в нашей стране действовала сложившаяся за несколько десятилетий профилактическая система технического обслуживания и ремонта по плановой наработке [1]. В условиях рыночных отношений эта система нарушилась, т.к. к транспорту предъявляются более жёсткие эксплуатационные требования по безопасности, надёжности и трудоёмкости технического обслуживания. Такой фактор, как надёжность, оказывает существенное влияние на работоспособность и себестоимость грузоперевозок. В ряде исследований приводятся данные о распределении статей затрат в себестоимости перевозок [2], из которых расходы на ТО и ТР составляют 22-23%. С учётом таких обстоятельств в мировом автомобилестроении активно ведутся исследования, касающиеся снижения трудоёмкости ТО.

Для решения этой проблемы предлагаются следующие возможные методы.

Одним из них является иная организация ТО, где иностранные автозаводы вводят для своей продукции систему периодичности ТО приуроченную к замене моторного масла на двигателе. Такой вид ТО имеет нумерацию: ТО₁, ТО₂,..., ТО_n, где n – последний номер ТО перед списанием или направлением транспортного средства

в капитальный ремонт. Соответственно, чтобы перейти на данную систему, нужно понимать степень влияния моторного масла на работоспособность двигателя, учитывая неизбежные изменения его состояния.

Взаимодействие смазочного материала с металлом приводит к изменению физических свойств: у масла – под действием силового поля металлической поверхности; у поверхностных слоёв материала детали – в результате химической активности масла. Чтобы повысить эффект работы надо обратить внимание на процессы внутри двигателя, поскольку работоспособность моторного масла ограничивается содержанием в нём нерастворимых осадков (предельное значение – 1,5% от общего веса масла). Их превышение приводит к интенсивному износу деталей.

Масло, выходя из маслоприёмника, несёт с собой твёрдые оторвавшиеся частицы металла, которые попадают в сопряжение с менее твёрдой поверхностью. Например, в продуктах износа цилиндров находятся частицы цемента Fe_3C , твёрдость которых больше твёрдости корунда. Частицы, проходя с маслом через зазоры в подшипниках, оставляют царапины на слое свинцовой бронзы вкладышей на глубину до 0,01 мм, что приводит к вспучиванию их поверхностей с последующим усталостным разрушением.

В связи с этим необходимо, для повышения химических свойств масла, вводить в его состав трибополимеризующие присадки, которые образуют на рабочих поверхностях деталей полимерные плёнки, обладающие противоизносным и противозадирным свойствами [3].

Другой возможный вариант предлагает внедрение автоматизированного оборудования по обслуживанию ответственных узлов и агрегатов автотракторной техники.

В качестве примера можно привести автоматизированную централизованную систему смазки ходовой части автомобилей [4]. Смазка подаётся автоматически после определённой наработки, сроки которой вносятся в программу работы системы. Это позволяет исключить шприцевание точек смазки узлов и агрегатов, предусмотренных инструкциями заводов – изготовителей при ТО-1 и ТО-2. Такая система резко снижает трудоёмкость смазочных работ на автомобилях и повышает ресурс агрегатов за счёт равномерного дозирования смазывания.

Сюда же следует отнести гидрокompенсаторы в механизме газораспределения двигателя, практически исключающие регулировку зазоров в системе «клапан-коромысло». Система работает под давлением масла из системы смазки двигателя и автоматически возвращает зазоры к требуемым нормам при их увеличении вследствие износа деталей.

Следующий метод связан с нахождением более выигрышных аналогов по крепёжным работам, на которые приходится значительная часть трудоёмкости ТО.

В настоящее время наблюдается преобладание резьбовых соединений, таких как винты, болты, гайки и шпильки, которые имеют ряд недостатков:

- низкий уровень КПД в подвижных резьбовых соединениях;
- неравномерность нагрузок на сопряжённых витках;
- большая вероятность самоотвинчивания при воздействии знакопеременных нагрузок на ось.

На данный момент ведётся активный поиск технических решений для устранения этих недостатков. Широко стали внедрять болты с рифлением и насечками, которые увеличивают надёжность соединений. Плоские шайбы в этом случае изготавливаются как цельная единица с гайкой или головкой болта, а контактирующие поверхности имеют насечку для исключения самоотворачивания. Для

соединения крупных ответственных деталей при сборке рам у грузовиков фирмы MAN, VOLVO, SKANIA стали применять обжимные болты вместо горячей заклёпки с меньшими затратами по трудоёмкости.

Принцип установки обжимного болта:

1. В отверстие вставляется болт, на который надевается обжимное кольцо фаской в сторону заклёпочного инструмента.

2. Насадка заклёпочника надевается на хвостовик болта.

3. Инструмент захватывает и втягивает хвостовик болта.

4. Материал прижимается головкой болта.

5. Насадка прижимает обжимное кольцо во встречном направлении.

6. Кольцо опрессовывается: материал вдавливается в запирающие канавки болта.

7. Хвостовик болта отрывается.

Ещё одним методом достижения необходимых характеристик сборных соединений является применение термореактивных полимеров [5] на основе эпоксидной смолы, которые наносятся на поверхность с резьбой и контактируя с металлом при отсутствии воздуха отвердевают, решая тем самым проблему самоотворачивания. Это позволит решить задачу защиты резьбы от коррозии, заедания и фрикционного спекания, а также гарантирует стойкость к вибрации.

Изложенные методы, по мнению авторов, позволяют снизить трудоёмкость при выполнении ТО транспортных средств и повысить их работоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986.-72 с.

2. Аринин И.Н., Коновалов С.И., Баженов Ю.В. Техническая эксплуатация автомобилей.– Изд.2. –Ростов Н/Д: Феникс.2007.-314 с.

3. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем /М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. 536 с., 179 с.

4. Антропов Б.С., Гейвандов Д.Б., Постников А.В. Использование автоматической централизованной системы смазки на автомобилях КамАЗ. // Информационная среда вуза: материалы XXIV международной научн.-техн.конф. Иваново. ИВГПУ.2017. с181-185.

5. Фиксаторы резьбы (Локтайт) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://Loctite.gluesale.ru/solutions/threadlock/>.

УДК 62.1

Результаты исследований по замене традиционных способов повышения износостойкости внутренней поверхности цилиндра ДВС

И.С. ПЕЧНИКОВ¹ А.В. ЗАВИТКОВ¹ С.П. МИЛИТЕЕВ²

⁽¹⁾Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых)

⁽²⁾Владимирский инженеринговый центр внедрения лазерных технологий в машиностроение при ВлГУ)

Способ относится к термообработке поверхности материалов с помощью концентрированного лазерного излучения и может быть использован в машиностроении.

В исследовании описаны результаты апробированного способа лазерной термической обработки, отработанного на опытных образцах в виде цилиндров двигателя внутреннего сгорания ТМЗ 520 из чугуна марки СЧ20. Получены данные по глубине и твердости обработанных зон. Проведены ускоренные трибологические испытания, а также металлографические исследования.

Механическое изнашивание зеркала гильзы цилиндра больше в верхней части, чем в нижней, так как в верхней части давление значительно выше. Когда в конце такта сжатия в цилиндре сгорает рабочая смесь, то резко повышается давление образовавшихся горячих газов, и первое компрессионное кольцо сильно прижимается к зеркалу цилиндра [1].

В ВМТ скорость поршня снижается до нуля, масляная пленка выгорает, и первое поршневое кольцо вступает непосредственно в контакт с зеркалом цилиндра. При движении поршня вниз (в первый момент) происходит интенсивное изнашивание зеркала цилиндра и поршневого кольца [1].

Устранить износ внутренней поверхности гильзы можно с помощью растачивания, плосковершинного хонингования, шлифования, наплавки, осаждением гальванопокрытий, металлизацией [2].

Способ лазерной термической обработки был выбран как аналог механическому методу повышения износостойкости – плосковершинное хонингование. Суть данного способа в локальной закалке верхней части внутренней поверхности цилиндра в форме сетки. После обработки появляются отдельные участки с повышенной твердостью и участки нетронутые лазерным излучением. Вследствие обкатки износ не термообработанных зон будет выше чем самой сетки и внутри образовавшихся пор будет скапливаться моторное масло, что увеличит маслосъемность и повысит ресурс работы двигателя.

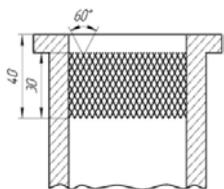
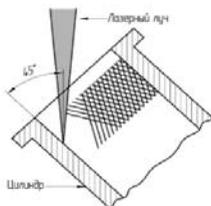
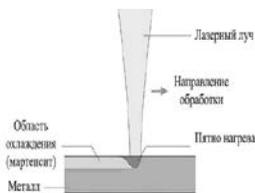


Схема наносимой сетки



Угол падения излучения относительно детали



Процесс обработки

Опытные работы и исследования проводились на лазерном роботизированном комплексе сварки и термоупрочнения Научно-Образовательного Центра внедрения лазерных технологий, в состав которого входит иттербиевый волоконный лазер ЛС-5, промышленный робот-манипулятор FANUC, лазерная оптическая головка, 2-х осевой позиционер.

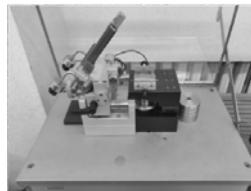
Измерения твердости проводились на твердометре ИТП-60/150А, исследования по трибологии на Трибометре CSM Instruments, металлография - микроскоп Альтами МЕТ 1.



Металлографический микроскоп Альтами MET 1

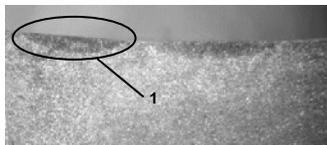


Твердомер ИТП-60/150А

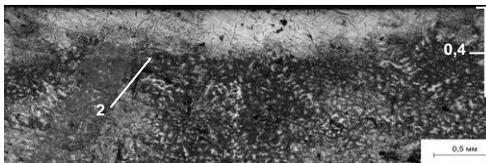


Трибометр CSM Instruments

В ходе работы были проведены металлографические исследования структуры зон ЛТУ. Микроструктура поверхностного слоя – мелкоигльчатый мартенсит и включения графита. Форма включения графита пластинчатая прямолинейная ПГф1.



1. Макроструктура материала с зонами ЛТУ



2. Микроструктура зоны ЛТУ

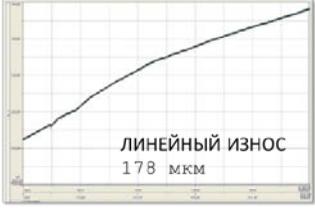
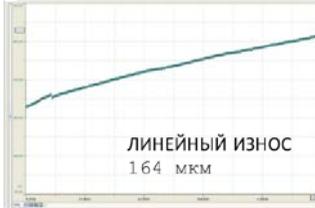
Мехобработка поверхности чугуна приводит к нарушению сплошности его структуры и процессам разрушения поверхности, центрами трещинообразования являются пластины графита. Замена мехобработки на термоупрочнение позволит повысить твердость поверхностных слоев без дополнительного дефектообразования.

Трибологические испытания образцов проводились в среде сухого трения по принципу «Образец-Контртело» при постоянном нагружении, под нагрузкой 10 МПа. Замер проходил по потере массы объектов, в качестве контртела выступал шарик из стали ШХ-15 диаметром 6 мм (Табл.1).

Таблица 1

	Исходный материал	Обработанный материал
Твердость, НВ	180	229

Продолжение таблицы 1

Потеря массы, г	Образец	Контртело	Образец	Контртело
	-0,002	-0,001	-0,000	-0,001
Линейный износ, мкм				
	ЛИНЕЙНЫЙ ИЗНОС 178 мкм		ЛИНЕЙНЫЙ ИЗНОС 164 мкм	

В результате исследований получено:

Оценка термообработанной поверхности внутренней поверхности гильзы ДВС		
№	Характеристика	Значение
1	Скорость обработки	10 мм/сек
2	Ширина упроченного слоя	3 мм
3	Глубина упроченного слоя	0,2 – 0,4 мм
4	Твердость (повышена на)	30 – 40 НВ
5	Износостойкость поверхности (увеличена на)	10 %
6	Угол перекрещивания дорожек	60°

Таким образом, многократное повышение износостойких свойств детали обеспечивает длительную работоспособность и долговечность механизмов [3], а также и увеличивает ресурс двигателя в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Захаров Ю. А., Булатов Р. Р. Основные эксплуатационные дефекты гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания автомобилей // Молодой ученый. — 2015. — №5. — С. 148-150. — URL <https://moluch.ru/archive/85/15984/> (дата обращения: 19.03.2019).
- [2] Захаров Ю. А. Устройство для восстановления внутренних цилиндрических поверхностей деталей мобильной техники гальваномеханическим осаждением покрытий [Электронный ресурс] / Ю. А. Захаров, И. А. Спицын, Г. А. Мусатов // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. № 1, 2015. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2752 (дата обращения 04.02.2015).
- [3] Канд. техн. наук КОБЯКОВ О. С., доктор техн. наук, профессор СПИРИДОНОВ Н. В., ДЕВОЙНО О. Г., БАРКУН А. А., ПИЛЕЦКАЯ Л. И. Технологические методы лазерного термоупрочнения внутренних контактных поверхностей механизмов трактора «Беларус».

Определение тяговой способности валкового модуля

А.В. КРЫЛОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Тяговая способность валкового модуля формируется за счёт сил трения на поверхностях контакта валов с текстильным материалом.

Элементарные силы нормального давления dN и трения dT , действующие на площадке зоны контакта размером $b_{\text{к}}$, R , $d\beta$ (рис. 1.), определяются соотношениями:

$$\begin{aligned} dN &= b_{\text{к}} \cdot R \cdot n(\beta) \cdot d\beta, \\ dT &= f \cdot b_{\text{к}} \cdot R \cdot n(\beta) \cdot d\beta, \end{aligned} \quad (1)$$

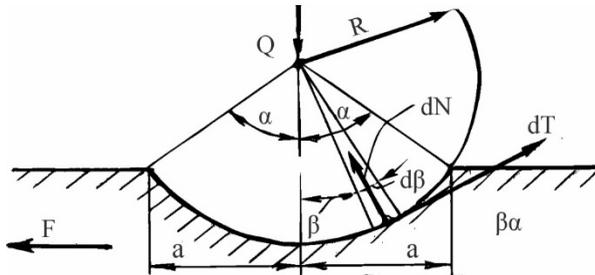


Рис.1. Расчётная схема тяговой способности модуля.

$n(\beta)$ - нормальное давление.

Сила сопротивления F для одного приводного вала модуля:

$$F = b_{\text{к}} \cdot R \cdot f \cdot \int_0^{\alpha} n(\beta) \cdot \cos \beta \cdot d\beta = f \cdot Q, \quad (2)$$

где Q - сила прижима валов.

Тяговая способность не остаётся постоянной при изменении толщины материала, нагрузки в жале и количества приводных валов. Если толщина материала изменяется в соответствии с какой-то случайной функцией $H = H(x)$, то угол встречи материала с валом (рис. 2.) выражается производной от этой функции:

$$\operatorname{tg} \alpha = dH/dx$$

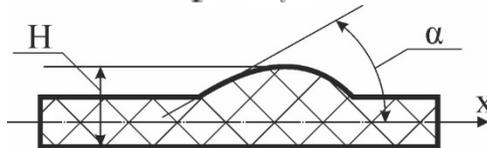


Рис.2 Схема неровности ткани

Увеличение угла α ухудшает условия втягивания и снижает тяговую способность валов. При наличии привода двух валов:

$$F(2) = 2(f \cdot N \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha) \quad (3)$$

Выразим силу N через нагрузку на валы Q и, подставив в уравнение, получим:

$$F(2) = 2Q(f - \operatorname{tg} \alpha) / (f \cdot \operatorname{tg} \alpha + 1) \quad (4)$$

Для одного приводного вала:

$$F(1) = Q(f - 2\operatorname{tg} \alpha) / (f \cdot \operatorname{tg} \alpha + 1) \quad (5)$$

Отношение $F(2)/F(1) > 2$, т. е. тяговая способность при пропуске неровностей материала для одного приводного вала снижается более, чем в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Ю.Г., Удвал Л. Определение энергозатрат на привод модуля// Сборник научных трудов. - Улан-Батор: МонТУ, 1996. - №1/23.

УДК 691.421

Эффективный керамический кирпич с улучшенными эксплуатационными характеристикамиТ.Н. АЛИЕВ, В.С. ЛАСМАН, И.А. ЛАСМАН
(Брянский инженерно-технологический университет)

Начало XXI века ознаменовано интенсивным развитием эффективных строительных материалов.

Рост строительства вызвал необходимость увеличения производства эффективных стеновых материалов. На сегодняшний день одним из таких материалов был и остаётся керамический кирпич. Его применяют как для облицовки зданий, так и для внутренних кладочных работ. Производство эффективного керамического кирпича не разрывно связано с применением ресурсосберегающих инновационных технологий, направленных на повышение качества, надежности, долговечности и эффективности строительства, что требует модернизации промышленности строительной керамики, удовлетворяющей требованиям современных нормативов в направлении снижения средней плотности и коэффициент теплопроводности с компенсацией потери прочности [1-3].

Ряд научных исследований и производственный опыт показывает эффективность введения для снижения средней плотности керамического кирпича различных порообразующих добавок, таких как древесные опилки, отходы углеобогащения, торфяную крошку, лигнин, отходы переработки продуктов растительного происхождения и др. [4-11].

Цели и задачи исследований направлены на получение эффективного керамического кирпича (ЭКК) с улучшенными физико-механическими и теплотехническими характеристиками.

Для достижения поставленной цели были определены следующие этапы исследований: комплексное изучение сырьевых материалов используемых в производстве ЭКК; разработка и подбор оптимальных составов сырьевых композиций; изготовление и испытание керамических образцов.

Для снижения средней плотности и коэффициента теплопроводности керамического кирпича, в состав сырьевой композиции вводился вспученный перлитовый песок (ВМП) и полистирол вспененный гранулированный (ПВГ).

Компенсацию прочности керамического кирпича осуществляли за счёт введения в составы сырьевых композиций – неуплотненного конденсированного микрокремнезема марки МК-85.

Для снижения количества воды затворения (В) и улучшения физико-механических и теплотехнических характеристик керамического кирпича применялись пластифицирующие добавки (ПМрз+ С-3 и С-3).

Исследование влияния порообразующих компонентов и добавок на эксплуатационные свойства керамических образцов проводилось на образцах размером 7×7×7 см.

Определение средней плотности, коэффициента теплопроводности и прочности на сжатие керамических образцов осуществлялось в соответствии с требованиями нормативов - технической документации по стандартной методике [12-

13].

Полученные результаты исследований керамических образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований керамических образцов			
Сырьевая композиция	Средняя плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	Прочность на сжатие, МПа
Контрольный состав (КС) – Г+В	1238	0,58	7,16
1-Г:ВМП:В	598	0,31	4,81
2-Г:ВМП:В	502	0,26	3,52
3-Г:ВМП:МК:В:ПМрз+ С-3	612	0,33	7,12
4-Г:ВМП:МК:С-3	588	0,29	6,14
5- Г:ПВГ:В	1112	0,40	4,43
6- Г:ПВГ:В	890	0,37	3,99
7-Г:ПВГ:МК:В: ПМрз+ +С-3	1017	0,39	6,31
8-Г:ПВГ:МК:В: С-3	866	0,36	5,94

На основании результатов исследований было установлено, что:

- вид порообразующего компонента в сырьевых композициях существенно влияет на физико-механические свойства керамических образцов. При использовании вспученного перлитового песка и полистирола вспененного гранулированного в глиняную шихту (сырьевая композиция 2;3;6 и 7) средняя плотность керамических образцов составила 598 кг/м³; 502 кг/м³; 1112 кг/м³; 890 кг/м³ соответственно;

- с изменением количества порообразующего модификатора, вводимого в глиняную шихту, уменьшается средняя плотность керамических образцов и снижается коэффициент теплопроводности по сравнению с контрольным составом:

- при содержании вспученного перлитового песка 65 и 75 % средняя плотность составляет 598 и 502 кг/м³, а коэффициент теплопроводности 0,31 и 0,26 Вт/(м·°С) соответственно;

- при введении полистирола вспененного гранулированного в количестве 10 и 20 % средняя плотность составляет 1112 и 890 кг/м³, а коэффициент теплопроводности 0,40 и 0,37 Вт/(м·°С) соответственно.

Уменьшение средней плотности керамических образцов (сырьевая композиция 2;3;6 и 7) приводит к снижению прочности на сжатие (4,81 МПа; 3,52 МПа; 4,43 МПа; 3,99 МПа), по сравнению с контрольным составом (7,16 МПа).

При введении микрокремнезема и пластифицирующих добавок в состав сырьевых композиций 4; 5; 8; 9 прочность на сжатие керамических образцов повысилась и составила 7,12 МПа и 6,14 МПа ; 6,31 МПа и 5,94 МПа по сравнению с сырьевыми композициями 2;3;6 и 7.

Таким образом установлена возможность снижения средней плотности керамических образцов за счёт введения в составы сырьевых композиций порообразующих компонентов - вспученного перлитового песка и полистирола вспененного гранулированного.

Компенсация потери прочности керамических образцов была получена за счёт введения структурообразующего модификатора - неуплотненного конденсированного микрокремнезема марки МК-85. Положительное его влияние на физико-механические свойства и структуру керамических образцов объясняется пццолановой активностью

и высокой дисперсностью частиц микрокремнезёма.

Применение нетрадиционных сырьевых материалов для производства эффективного керамического кирпича позволяет улучшить его эксплуатационные характеристики, снизить себестоимость продукции, а также позволит расширить сырьевую базу и частично утилизировать отходы металлургической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акст Д.В., Столбушкин А.Ю. Использование добавки ванадиевого шлака при получении декоративных керамических материалов матричной структуры / Инновации в строительстве – 2018: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во БГИТУ– 2018. – С. 252–255.
2. Ананьев А.И., Лобов О.И. Керамический кирпич и его место в современном строительстве // Промышленное и гражданское строительство– 2014.–№ 10.– С.62–65.
3. Птичникова Г.А., Антюфеев А.В. Новые морфотипы архитектурного пространства современных городов // Социология города– 2014. – №2.– С.2-19.
4. Шевченко В.В., Столбушкин А.Ю. Инновационный способ получения теплоэффективных керамических материалов ячеистой структуры / Инновации в строительстве – 2018: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во БГИТУ – 2018. – С.356–361.
5. Ласман И.А., Алиев Т.Н., Ласман В.С. Повышение эксплуатационных характеристик керамического кирпича / Инновации в строительстве – 2018: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во БГИТУ – 2018. – С. 282–287.
6. Влияние органоминеральной добавки на основе волостанита на свойства и структуру строительной керамики // Лукутцова Н.П., Васюнина С.В., Пыкин А.А. [и др.] // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова – 2017. – № 12. – С. 38–43.
7. Васюнина С.В., Кондратьев М.С., Момот В.О., Приходько Д.М Влияние органоминеральных добавок на свойства керамических изделий / Инновации в строительстве – 2018: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во БГИТУУ – 2018. – С. 256–2.
8. Лазарева Т.Л., Куликова Е.С. Исследование влияния отходов промышленности на свойства стеновой керамики // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. IV междунар. науч.-практ. конф. № 2(50). / Новосибирск: СибАК – 2016. – С. 135–140.
9. Лохова Н.А., Тарновская А.С. Оптимизация состава и технологических параметров материалов на основе микрокремнезёма и органических добавок // Системы. Методы. Технологии – 2013. – № 3(19). – С.139–145.
10. Ныриков К.А., Жанторе А.У. Исследование свойств стеновой керамики с использованием механоактивированной композиционной добавки // Молодой ученый – 2015. – № 20. – С.49–51.
11. Фомина О.А., Столбушкин А.Ю. Формирование рациональной поровой структуры стеновой керамики из шламистых железорудных отходов //Строительные материалы – 2015. – № 12. – С. 14–19.
12. ГОСТ 7025-91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости. - Введ.30.06.1991. - М.: Стандартиформ- 2006. - 10 с.
13. ГОСТ 57329-2016. Кирпич и блоки. Методы определения прочности на сжатие. - Введ.07.01.2017. - М.: Стандартиформ - 2017. - 12 с.

Оценка пригодности глинистого сырья Калтагизского месторождения Пермского края для производства керамических материалов

К.А. ВОЛОСАТОВА, В.А. ШАМАНОВ

(Пермский национальный исследовательский политехнический университет)

В современном строительстве керамические изделия сохраняют лидирующие позиции по объемам производства благодаря широкому ассортименту выпускаемой продукции, повышенной долговечности и высоким физико-механическим свойствам, а также невысокой стоимости, обусловленной огромными запасами повсеместно распространенного сырья [1]. По данным Росстата более половины выпускаемой керамической продукции приходится на Центральный (28,0%) и Приволжский (26,2%) федеральный округ [2], что связано, в первую очередь, с большими объемами глинистого сырья требуемого качества. В частности, на балансе Пермского края учтено более 80 месторождений кирпично-черепичного сырья с суммарными разведанными запасами более 110 млн. куб. м.

На сегодняшний день в крае разрабатывается не более 12 месторождений, в том числе Гусевское, Вороновское, Фокинское, Комарихинское, Каменское, Балмошевское, Таушинское, Усть-Игумское и Калинкинское, а также Пеньковское месторождение гончарных глин [3]. Сырье этих месторождений предствлено преимущественно линзообразными залежами элювиально-делювиальных отложений.

Известно, что качественные характеристики строительной керамики (морозостойкость, прочность, внешний вид) напрямую зависят от состава и свойств глины [4]. Поэтому более половины добываемого объема глинистого сырья Пермского края имеет ограниченную область применения (рядовые керамические кирпичи) и, зачастую, требует подшихтовки пластичными, беложгущимися или огнеупорными глинами, к которым, например, относится сырье Усть-Игумского и Пеньковского месторождений, разрабатываемые АО «Меакир» и ООО «Кунгурская керамика» соответственно. Между тем, помимо указанных выше месторождений пластичных и беложгущихся глин, к коренным породам четвертичной системы также относятся глины Калтагизского месторождения Ординского района, которое располагается в долине реки Ирень и относится к северной оконечности Уфимского плато.

С целью оценки пригодности глинистого сырья Калтагизского месторождения Пермского края для производства керамических материалов было проведено его комплексное исследование методами оптического, химического и физико-механического анализа.

Глина Калтагизского месторождения – коричневого цвета, неоднородной структуры с низким содержанием крупнозернистых включений среднего размера, с примесями кварца и известняка. Химический состав глины Калтагизского месторождения, определенный с помощью волнодисперсионного рентгенофлюоресцентного спектрометра фирмы BRUKER (Германия), представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав глины Калтагизского месторождения

Химический состав, масс. %									
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	п.п.п.
62,6	14,6	4,2	2,8	1,8	0,9	1,4	3,2	0,5	8

Исследованное сырье по содержанию Al_2O_3 относится к группе кислых глин, по содержанию Fe_2O_3 и TiO_2 – к группе с высоким содержанием красящих оксидов.

По результатам определения физико-механических характеристик в соответствии с требованиями ГОСТ 21216 (таблица 2) было установлено, что глина относится к группе среднепластичных (число пластичности 23,6%) со средней чувствительностью к сушке (141 с), формовочная влажность составляет 25,4%, среднее значение линейной усадки составило 11,1%. Оценка спекаемости показала, что глина относится к среднеспекающемуся сырью (водопоглощение образца без признаков пережога составило 2,6%) низкотемпературного спекания. В результате оценки связующей способности глины в присутствии отощителя было установлено, что число пластичности не менее 7 (7,3) образуется на составе 40:60 (глина:песок), при этом формовочные свойства оцениваются удовлетворительно.

Таблица 2

Результаты основных испытаний глинистого сырья	
Показатель	Глина Калтагизского месторождения
Число пластичности	23,6
Потери при прокаливании, %	8
Формовочная влажность, %	25,4
Воздушная усадка, %	9,74
Температура спекания, °С	1070

По гранулометрической оценке (рис. 1) глинистое сырье относится к пластичным глинам и характеризуется следующим составом: песчаные фракции – 42,4%, глинистые фракции – 33,7%, пылеватые фракции – 23,9%.



Рис. 1. Гранулометрический состав глинистого сырья калтагизского месторождения

Таким образом, результаты проведенных испытаний позволяют утверждать, что глину Калтагизского месторождения Пермского края можно использовать в качестве самостоятельного сырья для производства стеновых керамических материалов, а также в качестве пластифицирующего компонента в составе керамической массы на основе более «тощих» глин. При этом, учитывая характеристики глины по числу пластичности, содержанию крупнозернистых

включений и чувствительности к сушке, можно предположить проявление различного рода дефектов как на этапе формовки, так и в процессе сушки и обжига сырца, что обуславливает необходимость безусловной корректировки состава керамической массы и проведения дополнительных лабораторных и полупромышленных испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурьева В.А., Дорошин А.В., Андреева Ю.Е. Стеновая керамика на основе низкосортного алюмосиликатного сырья и техногенных добавок // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. - №11. – С. 55-60.
2. Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 20.02.2019).
3. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края: сайт. – URL: http://priroda.permkrai.ru/mineral/МСВ_rei/ (дата обращения: 15.02.2019).
4. Лохова Н.А., Вихрева Н.Е. Микроармированные стеновые лицевого керамические изделия на основе высококальциевой золы-унос // Системы. Методы. Технологии. – 2010. – №1(5). – С. 104-112.

УДК 691.327.33

Свойства ячеистых бетонов

А.А. ИВАНОВА, Е.О. ВОЛЫНКИНА, Е.В. ЖБАНОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Ячеистый бетон является экологически чистыми неорганическим строительным материалом, а его относительно низкая средняя плотность и высокие теплоизолирующие свойства позволяют снизить вес зданий, что приводит в конечном счете к значительной экономии не только стоимости стеновых материалов, но и расходов, связанных с производством других несущих конструктивных элементов зданий. Начиная с 1985 г. предприятия массово стали выпускать ячеистобетонные изделия плотностью 600кг/м^3 , прочностью при сжатии не менее $3,5\text{МПа}$ и морозостойкостью не менее 35 циклов. Производство изделий из ячеистых бетонов, в первую очередь мелких блоков, осуществлялось по отечественной ударно-резательной. К 1991 году выпуск изделий составлял 1,7 млн. м^3 в год.

В России суммарная годовая мощность производств по выпуску изделий из ячеистых бетонов (в основном автоклавного твердения) составляет около 3 млн м^3 , из которых более половины предназначено для изготовления мелких стеновых блоков. Годовой объем изделия из неавтоклавного ячеистого бетона не превышает 10% указанного выпуска. Ячеистобетонные наружные стены характеризуются более высокими технико-экономическими показателями по сравнению со стенами из керамического или силикатного кирпича: по массе, кг/м^2 , - в 4 раза; по стоимости в деле, руб./м^2 , в 2 раза; по удельным капитальным вложениям, руб./м^2 , - в 1,8 раза; по приведенным затратам, руб./м^2 - в 2 раза; по трудозатратам, чел.-ч/м^2 , - в 1,4 раза.[3]

Следует отметить, что до определенного периода на отечественных предприятиях выпускали мелкие стеновые блоки, имевшие значительные отклонения от номинальных геометрических размеров и не позволявшие вести кладку на тонкослойных клеевых составах.

Ячеистый бетон – искусственный пористый строительный материал, полученный в результате затвердевания рационально подобранной и поризованной

смеси на основе минерального вяжущего, кремнеземистого компонента и преобладающих в объеме материала ячеистых пор.

Зная влияние каждого из сырьевых компонентов и их совокупное влияние на свойства ячеистого бетона, можно целенаправленно управлять ими на всех стадиях технологического процесса производства ячеистобетонных изделий, что является одной из важнейших технологических задач на современном этапе развития производства. Образование пористой структуры ячеистых бетонов происходит за счет специальных газообразующих добавок, либо за счет введения в смесь специально приготовленной пены. По этой классификации ячеистые бетоны разделяются на газобетон и пенобетон.

Газобетон – лёгкий, ячеистый бетон с равномерно распределёнными по всему объёму замкнутыми порами диаметром 1–3 мм. Бетоны, поризация которых достигается посредством выделяемого газа в поризуемую среду.

Пенобетон – ячеистый бетон, имеющий пористую структуру за счёт замкнутых пор (пузырьков) по всему объёму. Бетоны, получаемые в результате смешивания приготовленного раствора с заранее приготовленной пеной или введением тонкодисперсных сухих компонентов смеси и аэрирование – поризация путем введения пенообразователя в раствор и последующего интенсивного его перемешивания с образованием ячеистой структуры за счет воздухововлечения.

Свойства ячеистого бетона наделяют этот материал преимуществами обычающим современными требованиями к физико-механическим и теплоизоляционным свойствам.

Актуальным в последнее время стал вопрос огнестойкости строительных материалов и их звукоизоляционных и звукопоглощающих свойств.

Согласно ГОСТ 30247.0 огнестойкость строительной конструкции – это время от начала теплового воздействия на конструкции до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний по огнестойкости с учетом функционального назначения конструкции.[1]

Ячеистый бетон является несгораемым строительным материалом. Из-за низкой теплопроводности бетона миграция тепла происходит более медленно, чем в тяжелых бетонах. Высокая температура, возникающая во время пожара, как правило, вызывает разрушение строительных конструкций из – за потери несущей способности или возникновения предельных деформаций. Это связано с отрицательным влиянием высокой температуры на прочность и усадку материала. Прочность материала при длительном действии высоких температур изменяется вследствие удаления из гидросиликатов химически связанной воды. Многие исследования, проведенные в Шведском техническом университете и Финском техническом исследовательском центре, показали, что при повышении температуры до 400 градусов прочность ячеистого бетона увеличивается на 85%, а при дальнейшем повышении температуры до 700 градусов прочность ячеистого бетона снижается до первоначального значения и при температуре 1000 градусов она уменьшается на 86%. Усадка бетона остается фактически без изменений при повышении температуры до 700 градусов, т.е. до момента «возвращения» прочности бетона к первоначальному значению. При нагревании до 1000 градусов усадка бетона составляет 120%. Увеличение усадки может привести к возникновению трещин на верхней открытой поверхности изделий, подверженных действию высоких температур.[4]

Ячеистый бетон может также успешно использоваться как покрытие для защиты других материалов, например стальных конструкций, или для повышения огнестойкости бетонных и кирпичных стен. По нормам России (ГОСТ 5742) теплоизоляционные плиты из ячеистого бетона плотностью 250-400 кг/м³ могут

использоваться для утепления строительных конструкций и тепловой изоляции промышленного оборудования при температуре изолируемой поверхности до 400 градусов.

Звукоизолирующая способность ограждающих конструкций зданий зависит от конструкции здания в том числе и узлов сопряжения элементов между собой. Для однослойной конструкции звукоизоляция при прочих равных условиях зависит от массы единицы поверхности ограждающих конструкций здания. Степень звукоизоляции измеряется в децибелах – дБ. В зависимости от назначения конструкции выделяются различные уровни требований к ограждающим конструкциям. В ограждающих конструкциях зданий из ячеистого бетона обычно выполняются без каких-либо дополнительных мероприятий самые жесткие требования по звукоизоляции.

С увеличением толщины стен из блоков плит покрытия и перекрытия, а также с увеличением плотности повышается звукоизоляция зданий из ячеистого бетона. Конструкция стены (перегородки) толщиной 250 мм из ячеистого бетона плотностью 500-700 кг/м³ обеспечивает нормативный индекс изоляции воздушного шума для межкомнатных перегородок жилых, общественных и промышленных зданий, но не обеспечивает требований по звукоизоляции для стен межквартирных перегородок. Проведенные испытания звукоизоляции ячеистого бетона по ГОСТ 27296 показали, что неоштукатуренная стена толщиной 250 мм из мелких ячеистых блоков, уложенных на клею с толщиной шва 2 мм, имеет звукоизоляцию (индекс изоляции воздушного шума) при плотности бетона 700 кг/м³ - 46 дБ и при плотности 500 кг/м³ – 44 дБ. При увеличении толщины стен, плит перекрытий и покрытий с повышением плотности бетона повышается звукоизолирующая способность ограждающих конструкций из ячеистого бетона [2].

Критический анализ звукоизоляции однослойных внутренних ограждающих конструкций зданий из ячеистого бетона показал, что для них эффективно использовать двухслойную конструкцию или заполнением полости эффективным утеплителем (минеральная вата, пенополистирол и др.), а также использовать слои из ячеистого бетона, имеющие различную плотность. Например, для многослойной межквартирной стены, оштукатуренной с двух сторон, из ячеистого бетона плотностью 700 кг/м³ с толщиной бетона первого слоя 175 мм и второго - 125 мм и воздушной полостью 50 мм или полостью 40 мм, заполненной минеральной ватой, величина звукоизоляции составляет 66 дБ. Конструкция двухслойной стены толщиной 240-280 мм из ячеистого бетона плотностью 500-700 кг / м3 с воздушной полостью. [4]

Для повышения звукоизоляции в ячеистом бетоне рекомендуется нарезать пазы, оставляя их открытыми или заполняя материалом высокой пористости (минеральная вата, пенополистирол, полиуретан). Для оштукатуренных поверхностей конструкций из ячеистого бетона звукоизоляция увеличивается примерно на 2-3 дБ. Для панелей покрытия из ячеистого бетона за счет гравийной присыпки толщиной 50 мм звукоизоляция примерно на 6-8 дБ. Для панелей перекрытия из ячеистого бетона при применении подвесных потолков или же «плавающих» полов можно достичь звукоизоляции конструкции 52-54 дБ. Для наружных стеновых ограждающих конструкций зданий из ячеистого бетона за счет применения так называемой экранной отделки, или вентилируемых фасадов, значительно увеличивается звукоизоляция.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость.
- 2.ГОСТ 27296-2012 Здания и сооружения. Методы измерения звукоизоляции

ограждающих конструкций.

3. Технология изоляционных строительных материалов и изделий. В 2 Ч.1. Стеновые материалы и изделия : учеб. Пособие для студ. высш. проф. Образования / В.Ф. Завадский. – М. : Издательский центр «Академия». 2012 – 192 с.

4. Батяновский Э.И. Производство ячеистобетонных изделий автоклавного твердения : пособие / Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, Н.Н. Сажнев. – Минск : Стринко, 2009, - 128 с.

УДК 691-42

Композитная арматура: за и против

А.А. ГОРБУНОВА, И.В. НИКИТИНА, Н.К. КАСАТКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Несмотря на то, что композитную арматуру позиционируют на рынке как новейший и высокотехнологичный материал, первые опыты ее применения известны с 70-х годов прошлого века.

Композитная арматура – неметаллические стержни из стеклянных, базальтовых, углеродных или арамидных волокон, пропитанных термореактивным или термопластичным полимерным связующим и отвержденных. Арматуру, изготовленную из стеклянных волокон, принято называть стеклопластиковой (АСП), из базальтовых волокон – базальтопластиковой (АБП), из углеродных волокон – углепластиковой. Для сцепления с бетоном на поверхности композитной арматуры в процессе производства формируются специальные ребра или наносится покрытие из песка.

Благодаря своим физико – механическим характеристикам и технологическим преимуществам композитная арматура может являться альтернативой арматуре из металла, как обладающая сочетанием высокой прочности и коррозионной стойкости.

Композитная арматура, как и металлическая, значительно снижает свои прочностные свойства при нагреве. У такой арматуры отсутствует площадка текучести и разрушение при растяжении носит хрупкий характер.

Надежность сооружений, возведенных на основе бетона с такой арматурой, уже не раз подтверждалась на практике. Так, например, маяк в Сочи функционирует без всяких нареканий вот уже более 40 лет. И учетом тот факт, что он находится вблизи моря, где климат, с точки зрения воздействия на стройматериалы, является очень агрессивной средой.



Рис. 1 Маяк в г. Сочи



Рис. 2 композиционная арматура

Но у этой арматуры до недавнего времени был один существенный недостаток: ее стоимость была намного выше, чем стальной. Сейчас, благодаря развитию технологий, ситуация изменилась с точностью до наоборот. Арматура, цена на которую стала ниже, чем на стальную, начала стремительно завоевывать все более высокие позиции на строительном рынке.

В Европе бетонные изделия с такой арматурой стали широко применяться, в первую очередь, при строительстве ответственных объектов – мостов, дамб, туннелей и т.д., эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности.

Итак, каковы же доводы за:

- не подвержена воздействию агрессивных средств (не ржавеет и не разрушается структура в агрессивной среде, не теряет свойств при разных температурах);

- отсутствие потери тепла (стеклопластиковая арматура плохо проводит тепло, в несколько раз хуже, чем сталь);

- коэффициент расширения как у бетона (это значит, что не образуется трещин в бетоне и обрывов арматуры при скачках температуры);

- диэлектрик (не пропускает ток);

- радиопрозрачна (не препятствует проникновению радиоволн);

- долговечна (срок службы не менее 80 лет);

- экологична (отсутствие испарений вредных веществ).

Но, нужно помнить, что у композитной арматуры есть и существенные минусы.

Модуль упругости такой арматуры почти в 4 раза ниже, чем у стальной. По этой причине ее можно применять в фундаментах, дорожных плитах, но применение в перекрытиях требует дополнительных расчетов.

При нагреве до температуры в 600 °С, компаунд, связывающий волокна арматуры, размягчается настолько, что арматура полностью теряет свою упругость.

Также композитную арматуру, в отличие от стальной, невозможно сварить электросваркой. Решение – установка на концы арматурных стержней стальных трубок, к которым уже можно будет применять электросварку.

Такой арматуре невозможно придать изгиб непосредственно на строительной площадке. Решение – изготовление арматурных стержней требуемой формы еще на производстве по чертежам заказчика.

Стоит отметить и еще одно очень важное качество – это возможность предварительного напряжения.

Выделяют три основных способа предварительного напряжения бетонных конструкций с арматурой из стеклопластика: натяжение на упоры (вытягивание арматуры на нужную величину при помощи специальных приспособлений); натяжение

на бетон (натяжение осуществляется при помощи гидравлических домкратов); непрерывная навивка (заключается в навивки на бетонное изделие гибких стержней или лент из стеклопластика).

Таким образом, почти ко всем недостаткам композитной арматуры можно найти решения.

Подводя итог, хочется отметить, несмотря на то, что за рубежом такая арматура успешно применяется уже несколько десятилетий, все виды композитной арматуры являются довольно новым материалом на строительном рынке России. Ее применение имеет большие перспективы. На сегодняшний день ее можно смело применять в малоэтажном строительстве, в фундаментах различных типов, в дорожных плитах и прочих подобных конструкциях. Однако, для применения ее в многоэтажном строительстве, в конструкции мостов и т.д. – требуется учитывать ее физико-химические особенности еще на этапе подготовки к проектированию.

ЛИТЕРАТУРА

1. wikipedia.org
2. <http://yazk.ru/ru/oblast-primeneniya-kompozitnoy-armatury.html>
3. <https://21kompozit.ru/articles/kompozitnaja-armatura/#part2>
4. Афанасьев В.Н. – Новинки строительных материалов, 2012 г.
5. Иванов А.В. – Композитные изделия, 2010 г.
6. Мошкин И.А. – Нестандартные идеи в строительстве, 2011 г.

УДК 691.57

Наполнители лакокрасочных материалов

Д.А. МАСЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Наполнители – это высокодисперсные неорганические вещества, которые не растворяются в дисперсных средах (воде, органических растворителях, олифах). Обычно имеют белый цвет. Отличительной особенностью наполнителей является низкий коэффициент преломления (1,4-1,75). Количество наполнителя определяется укрывистостью и интенсивностью пигментов, с которыми они применяются.

Наполнитель в лакокрасочный материал добавляют для снижения стоимости материала за счет снижения стоимости дорогостоящего пигмента, а также для придания материалу и покрытию каких-либо особых свойств.

Наполнитель может влиять на свойства лакокрасочного материала, увеличить его вязкость, стабильность, способствовать образованию новых структур. При введении наполнителя может повыситься адгезия покрытий, их водостойкость, атмосферостойкость, покрытию может придаваться матовость и т.д.

Чтобы эффективно использовать наполнитель вместе с пигментом, он должен иметь дисперсность выше, чем у пигмента, высокую белизну, небольшую плотность и твердость, низкую маслосъемкость, быть доступен и дешев.

Наполнители обычно классифицируют по химическому составу на оксиды, гидроксиды и соли (карбонаты, сульфаты и силикаты). В составе лакокрасочных материалов широко используют карбонаты. К данной группе наполнителей относятся: карбонат кальция в виде кальцита или мела, карбонат кальция и магния в виде доломита, карбонат магния в виде магнезита и карбонат бария в виде виверита. Все

карбонаты проявляют химическую активность к карбоксилсодержащим пленкообразующим веществам. Эта активность приводит к повышению водостойкости, коррозионной стойкости, твердости и к уменьшению стабильности красок при хранении, повышению их вязкости и загустеванию.

Карбонат кальция используется как природный, так и синтетический. Наполнитель с крупнокристаллическим строением называют кальцитом, с мелкокристаллическим строением называют мелом. Кальцит получают с помощью измельчения мрамора. Природные продукты содержат 96-99% CaCO_3 и в качестве примесей карбонат магния, оксиды железа и алюминия, соединения кремния. Природный карбонат кальция или известняк является самой распространенной осадочной породой. Он встречается повсеместно, образуя плиты мощностью до 1000 м. Некоторые известняки образовались из панцирей морских организмов, другие-химического происхождения, и так как их осаждение всегда происходило под водой, они содержат примеси, чаще всего глины. Иногда глины составляют половину всей массы породы и называются мергелами. Иногда кальций частично замещен магнием-доломитовые известняки. Кристаллический карбонат кальция CaCO_3 - кальцит содержит 56% CaO и 44% CO_2 . Природный известняк никогда не имеет такого состава. Кальцит содержит малое количество вышеуказанных примесей, но в нем есть водорастворимые примеси.

Природные наполнители получают измельчением известняка или мрамора с последующей сепарацией. Мел можно подвергать отмучиванию в гидротстойниках. Осажденный мел получают как побочный продукт химических производств или из известняка. Известняк дробят, обжигают, полученную известь гасят водой и пропускают через диоксид углерода или добавляют карбонат магния. Осажденный мел отмывают от водорастворимых примесей, сушат и измельчают.

Природные и синтетические карбонаты отличаются по степени дисперсности, для 1-50 мкм, для синтетических – 0,05-0,35 мкм. Это обуславливает различную маслоемкость, которая намного больше для синтетического продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлова О.В., Фомичева Т.Н. Технология лаков и красок. Учебник для техникумов. – М.: Химия, 1990.-384с.
2. Шамперье Г., Рабатэ Г. Химия лаков, красок и пигментов. Том II. М.: Госхимиздат, 1962.-576с.

УДК 625.89

Монолитные цементобетонные покрытия автомобильных дорог

Т.В. МОСКВИТИНА, Н.В. БОКОВИКОВА, Е.А. СТЕПАНОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р, предусматривается при строительстве автомобильных дорог приоритетное развитие должны получать автомобильные дороги с монолитным цементобетонным покрытием. В мае 2016 года премьер-министр РФ Дмитрий Медведев подписал «Стратегию развития промышленности и строительных материалов на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года», предполагающую,

в том числе, использовать цемент и композиционные материалы вместо асфальта в покрытиях автомобильных дорог [1].

Фактические сроки службы монолитных цементобетонных автомобильных дорог заставляют задуматься о преимуществе цементобетонных покрытий в части долговечности, меньших эксплуатационных затрат, реальности увеличенных межремонтных сроков и в эффективности применения этих покрытий.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 мая 2017 года № 658 «О нормативах финансовых затрат и правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения» предусмотрено двукратное увеличение межремонтных сроков эксплуатации федеральных дорог I-IV категории после ремонта до 12 лет, по капитальному ремонту – до 24 лет.

За последние годы в России наблюдается повышенный интерес к таким покрытиям по причине поиска альтернативы асфальтобетонам, которые не справляются с существенным ежегодным приростом интенсивности движения автотранспортных средств, вследствие чего, на асфальтобетонных покрытиях появляются преждевременные повреждения с интенсивным образованием трещин различных форм и очертаний. Кроме этого, анализ мирового опыта, надежности, работоспособности и экономической эффективности без существенных капитальных финансовых затрат в течении длительного периода эксплуатации показало реальный фактический срок службы цементобетонных покрытий от 25 до 50 лет, что в несколько раз выше срока службы асфальтобетонных покрытий, которые быстро исчерпывают свои возможности и с каждым годом требуют все больших затрат на капитальный ремонт и реконструкцию [2].

Прежде, строительство цементобетонных покрытий и оснований сдерживалось высокой ценой на этапе применения, необходимостью соблюдения строгой технологической дисциплины и отсутствием эффективных ремонтных технологий. Сейчас применяют современную технику и оборудование импортного производства (фирм «Виртген-Интернационал-Сервис», CP-100CT, GOMACO GHP-2800, Gedima CF-2116D и др.), разработаны и разрабатываются методические документы по ремонту и строительству автомобильных дорог с монолитным цементобетонным покрытием [3].

При производстве работ используются машины и механизмы, работающие с помощью 3D-систем управления, обеспечивающие исключительную ровность укладываемых слоев.

Особо необходимо отметить свойства современных бетонных смесей и технологий. В частности, цементобетон, набирающий прочность, не требуется, как прежде, укрывать пленочным материалом и поливать водой, вместо этого его поверхность обрабатывается специальным составом, препятствующим обезвоживанию. На этапе приготовления смеси в её состав вводят специальные модифицирующие добавки [4].

В настоящее время чрезвычайно остро стоит проблема обеспечения отрасли высококвалифицированными специалистами, отвечающими за весь комплекс работ по проектированию, строительству и содержанию цементобетонных покрытий. Причиной этого стала потеря опыта строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием.

Решение этой проблемы возможно только при регулярном увеличении объема строительства цементобетонных покрытий, повышении квалификации специалистов дорожной отрасли и вспомогательного персонала, а также их ответственности при производстве работ.

Анализ сложившейся ситуации в РФ, поиск альтернативы асфальтобетонным покрытиям и приоритет, отдаваемый в этом строительстве дорог с цементобетонными покрытиями, показали необходимость обеспечения нормативно-технической документацией в области проектирования, строительства и содержания автомобильных дорог с такой конструкцией дорожной одежды.

Не востребованность автомобильных дорог с цементобетонным покрытием в России обусловлена не только высокой стоимостью строительства, определенной сметными расчетами, но и малой вероятностью успешных торгов подряда. Подрядчиков, имеющих необходимый комплект машин и оборудования для строительства бетонных покрытий на автомобильных дорогах, не так много. Даже самые крупные и успешные подрядчики, специализирующиеся на строительстве и реконструкции дорог по асфальтобетонным технологиям и имеющие комплекты соответствующих машин и оборудования, вряд ли готовы к закупке дорогостоящего, но весьма узкоспециализированного оборудования для строительства цементобетонных покрытий. Ведь в отличие от кампании по переходу на скоростное строительство цементобетонных автомагистралей, предпринятой в 70-х годах прошлого века, с закупкой комплектов машин за счет средств госбюджета, сегодня подрядчик не обойдется для этих целей без кредита, а он имеет высокую процентную ставку. А отсутствие устойчивого плана по строительству (реконструкции) автомобильных дорог с цементобетонным покрытием и перспективы стабильного успеха в торгах по крайне ограниченному перечню таких объектов делают техническое перевооружение крайне рискованным [3].

Ситуация усугубляется несопоставимо большим (по сравнению с США и Германией) и часто недостаточно контролируемым расходом хлоридов при зимнем содержании с самого начала эксплуатации цементобетонных дорог. От сульфатной коррозии бетонного покрытия спасает устройство по нему защитного слоя при использовании специальной технологии ShrayJet, которая обеспечивает гидроизоляцию покрытия, улучшает микронеровность, увеличивает коэффициент сцепления, снижает эффект аквапланирования и уменьшает затраты на материалы и транспорт.

Тем не менее, строительство бетонных покрытий, построенных с соблюдением всех технологических регламентов, обладают большими преимуществами, а именно [4]:

- существенно большей прочностью цементобетона по сравнению с асфальтобетоном;
- высокой износо- и морозостойкостью дорожного бетона;
- экологичностью;
- высокой долговечностью;
- эксплуатационной надежностью.

Выводы

В настоящее время рост автомобилизации и как следствие увеличение интенсивности движения и пропускной способности автомобильных дорог стимулируют поиск эффективных организационных и технических схем организации строительства автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями, а также поиск решений задач, поставленных Росавтодором, по увеличению межремонтных сроков покрытий из цементобетона, заслуживающих более широкого применения в дорожном хозяйстве страны. Монолитные цементобетонные покрытия являются эффективным средством защиты автомобильных дорог от деформаций и износа, а также их применение увеличивает межремонтные сроки службы дорожных конструкций и покрытий в 1,5 раза по сравнению с асфальтобетонными покрытиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фотиади, А. В области нормативно-технической документации цементобетонных покрытий автомобильных дорог / А. Фотиади // Дороги России. – 2016. – №01.
2. Проказов, Н. Лекарство от бездорожья / Н. Проказов // Автомобильные дороги. – декабрь 2014. – №12 (997) .
3. Покатаев, М.А. Не прост путь к бетонным дорогам / М.А. Покатаев // Российский дорожник. – январь 2018. – №3 (886).
4. Макаров, Д. Монолитные цементобетонные покрытия / Д. Макаров // Дороги России. – 2017. – №4 (100).

УДК 666.96

Разработка и исследование составов эффективных сухих строительных смесей для ремонтно-строительных работ

М.С. РЫЖЕНОК, В.С. ЛАСМАН, И.А. ЛАСМАН
(Брянский инженерно-технологический университет)

С развитием инфраструктуры современных городов требуются эффективные и не дорогие строительно-отделочные материалы. К таким материалам относятся сухие строительные смеси (ССС), представляющие собой многокомпонентную смесь сухих составляющих - вяжущего, заполнителя, наполнителей и добавок.

Мировой и отечественный опыт показал высокую эффективность применения сухих строительных смесей и их преимущество по сравнению с традиционными растворами на основе цемента и песка. Современные сухие строительные смеси – это не просто цемент с песком, а продукт наукоемких технологий, применение которого позволяет не только значительно увеличить производительность труда, но и получить совершенно иные качественные результаты, недостижимые в случае использования традиционных цементно-песчаных смесей [1-5].

В настоящее время проводятся активные научные исследования по разработке сухих строительных смесей с высокими эксплуатационными характеристиками [6-10]. Сухие строительные смеси с улучшенными эксплуатационными характеристиками востребованы при реконструкции и возведении новых зданий и сооружений, для отделки и ремонта фасадов домов, зданий бытового и промышленного назначения, мостов, водостоков, террас. Их применяют для затирки швов (фуговка) и устройства полов, как гидроизоляционные и ремонтные составы, клеи для керамической плитки и из натурального камня, а также в качестве штукатурных смесей самого разного назначения.

Целью работы является разработка и исследование составов эффективных сухих строительных смесей для ремонтно-строительных работ с улучшенными физико-механическими характеристиками.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследований:

- комплексное изучение сырьевых материалов используемых в производстве сухих строительных смесей, а также возможности применения отходов промышленности;
- разработка составов сухих строительных смесей;
- подбор оптимальных составов;

- исследование зависимости прочностных характеристик, морозостойкости и истираемости образцов сухой строительной смеси от оптимизации составов.

В качестве сырьевых материалов для получения сухих строительных смесей использовали:

- вяжущее: портландцемент ЦЕМ I 42,5 Н (ОАО «Белорусский цементный завод», Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Костюковичи);

- наполнитель: фракционированный кварцевый песок (карьер Свень, г. Брянск) и купершлак (ООО «Профабразивы», г. Москва). Купершлак представляет собой абразивный порошок, получаемый из отходов гранулированных шлаков медеплавильного производства;

- наполнитель (структурообразующий модификатор): неуплотненный конденсированный микрокремнезем марки МК-85 (ООО «Альянс - Строительные Технологии» г. Дзержинский, Московской обл.);

- компонент дискретного армирования: базальтовая фибра БС13-6,4(1/4") р-КВ02 (ООО «Каменный век», г. Москва), которая представляет собой отрезки комплексного базальтового волокна заданной длины в виде рассыпчатых минеральных одиночных волокон с гладкой поверхностью.

- для регулирования количества воды затворения и капиллярной пористости ССС: комплексные добавки (ООО «МК Мастер Класс», г. Москва, ООО «БАСФ Строительные системы», г. Москва).

Составы для изготовления сухих строительных смесей выбирали с учетом получения оптимального расхода материалов и выходных параметров сухой строительной смеси. В контрольных составах использовался в качестве наполнителя только кварцевый песок разных фракций.

Для изучения влияния составов на физико-механические характеристики смеси были подобраны разные фракции и составляющие наполнителя (кварцевого песка и купершлака). Вещественный состав сухих строительных смесей разрабатывался методом ортогонального центрального трехфакторного математического планирования эксперимента с помощью компьютерных программ UROFRY, Excel и Sigma Plot.

Исследование физико-механических свойств ССС проводилось на образцах-балочках размерами 40×40×160 мм. Получение образцов из ССС осуществлялось в несколько этапов: ультразвуковое диспергирование базальтовой фибры; перемешивание сухих компонентов до однородной структуры; введение фибры, воды, комплексных добавок в сухую однородную смесь и её перемешивание; формирование образцов; твердение образцов. Изготовленные образцы твердели в нормальных условиях в течение 28 суток, а затем подвергались стандартным испытаниям для определения эксплуатационных характеристик сухой строительной смеси.

В таблице 1 представлены характеристики сухой строительной смеси.

Таблица 1

Характеристики сухой строительной смеси

Состав	Наименование показателя			
	Прочность, МПа	Плотность, кг/м ³	Марка	
			по морозостойкости	по прочности на сжатие
K1	21,9	2290	F50	M75
K2	23,8	2363	F50	M75

Продолжение таблицы 1

3	22,7	2305	F50	M75
4	17,6	2295	F35	M50
5	17	2139	F25	M25
6	25,1	2250	F75	M100
7	25,3	2190	F75	M100
8	26,4	2205	F75	M100
9	25,3	2253	F75	M100
10	36	2344	F100	M200
11	32,3	2253	F100	M150
12	27,8	2194	F75	M100
13	28,2	2309	F75	M100
14	22	2239	F50	M75
15	25,2	2356	F75	M100

Полученные результаты исследований позволяют сделать следующие выводы.

Результатом ультразвуковой обработки базальтовой фибры является нарушение целостности их поверхностной структуры, что влечёт за собой повышение адгезии за счёт увеличения площади соприкосновения фибры с цементной матрицей. В связи с этим наблюдается более плотная структура цементного камня, которая и приводит к увеличению эксплуатационных показателей сухой строительной смеси.

Использование в составах сухой строительной смеси базальтовой фибры, подвергнутой ультразвуковому диспергированию, микрокремнезема, купершлака и комплексной добавки позволило повысить прочность на сжатие на 34 % и изгиб на 23 %, а марку по морозостойкости в 2 раза.

Введение в составы ССС (10;11 и 13) дополнительно к кварцевому песку в качестве заполнителя купершлака приводит к увеличению прочностных характеристик на 61,2%; 48,5% и 29,75% соответственно по сравнению с контрольными составами.

По результатам трехфакторного планирования эксперимента, оптимальными факторами варьирования следует принять: содержание микрокремнезема от 5 до 6 %, содержание базальтовой фибры от 3 до 4 % и содержание добавки 2 %, от массы вяжущего вещества. Этим факторам соответствуют следующие расчетные выходные параметры: насыпная плотность – 2344 и 2253 кг/м³; морозостойкость F100; прочность на сжатие 36 МПа и 32,3 МПа.

Эффективным вещественным составом для сухих строительных смесей следует принять состав 10 и 11.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасова С.А., Гаркави М.С., Булдыжева Е.И. Сухие строительные смеси на основе стабилизирующего гипсового вяжущего / С.А. Некрасова, М.С. Гаркави, Е.И. Булдыжева // Строительные материалы – 2014. – № 7. – С.32 -33.
2. Состав сухой строительной смеси для неавтоклавного пенобетона естественного твердения / С.Н. Леонович [и др.] // Строительные материалы – 2015. – № 5. – С.70-73.
3. Логанина В. И., Фролов М.В. Эффективность применения теплоизоляционной штукатурки с применением микросфер для отделки газобетонной ограждающей конструкции / В.И. Логанина, М.В. Фролов // Известия вузов. Строительство – 2016. – № 5. – С.55 - 62.
4. Кузнецова Т.В. Сухие строительные смеси для жаростойкого бетона / Т.В. Кузнецова // Сухие строительные смеси – 2016. – № 2. – С.22 -25.
5. Хозин В.Г., Красиникова Н.М., Ерусланова Э.В. Легкие поризованные бетоны на основе сухих строительных смесей / В.Г. Хозин, Н.М. Красиникова, Э.В. Ерусланова //

Строительные материалы – 2018. – № 9. – С.40 - 45.

6. Бердов Г.И., Машкин Н.А. Перспективные направления совершенствования составов и технологии материалов на основе минеральных вяжущих веществ / Г.И. Бердов, Н.А. Машкин // Известия вузов. Строительство – 2015. – № 4. – С.45 - 57.

7. Логанина В. И., Кислицына С.Н., Фролов М.В. Активность высокопрочных наполнителей для теплоизоляционных сухих строительных смесей // Известия вузов. Строительство – 2017. – № 5. – С.43 - 47.

8. Теплоизоляционные свойства покрытий на основе сухих строительных смесей нового поколения / Т.В. Щукина [и др.] // Строительные материалы – 2018. – № 4. – С.71 - 74.

9. Полимерные водные дисперсии в технологиях применения сухих строительных смесей / С.В. Анисимова, Ю.И. Шурыгина, С.М. Павликова, А.Е. коршунов // Строительные материалы – 2018. – № 3. – С.80 - 84.

10. Гавриков П.Ю., Ласман В.С., Шевель Р. Н., Черноморец Ю.С., Ласман. И.А. Разработка и исследование сухих строительных смесей на основе дисперсных материалов // Молодые учёные-развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК -2018): сб. матер. межвузовской науч.-техн. практ. конф.(с междунар. уч.).ИВГПУ, г. Иваново – 2018. – С.443-444.

УДК 666.972.8

Композиционные материалы на основе промышленных отходов химических волокон

Е.А. СЕЛЕЗНЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Прорыв в новые области знаний, технологий, создание изделий с требуемыми свойствами, резкое улучшение экономических показателей, обретение технико-экономической независимости вследствие отказа от использования традиционно приемлемых материалов – все это возможно только благодаря новым полимерным композиционным материалам (ПКМ).

Композиционные материалы (композиты) – многокомпонентные материалы, состоящие, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителем, обладающими высокой прочностью, жесткостью и т.д. сочетание разнородных веществ приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, ориентацию наполнителя, получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Компонентами композитов являются самые разнообразные материалы – металлы, керамика стекла, пластмасса, углерод и т.п.

По структуре композитные материалы делятся на несколько основных классов: волокнистые, слоистые, дисперсноупрочненные, упрочнение частицами и нанокompозиты. Волокнистые композиты армированы волокнами или нитевидными кристаллами – кирпич с соломой и папье-маше можно отнести как раз к этому классу композитов. [1]

В слоистых композиционных материалах матрица и наполнитель расположены слоями, как, например, в особо прочном стекле, армированном несколькими слоями полимерных пленок.

Композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов. Их применение в различных областях дает значительный экономический эффект.

Стеклопластики – полимерные композиционные материалы, армированные стеклянными волокнами, которые формируют из расплавленного неорганического стекла. В качестве матрицы чаще всего применяют как термоактивные синтетические смолы (фенольные, эпоксидные, полиэфирные и т.д.), так и термoplastичные полимеры (полиамиды, полиэтилен, полистирол и т.д.).

Углепластики – наполнителем в этих полимерных композитах служат углеродные волокна, которые получают из синтетических и природных волокон на основе целлюлозы, сополимеров акрилонитрила, нефтяных и каменноугольных песков и т.д. Основными преимуществами углепластиков по сравнению с стеклопластиковыми является их низкая плотность и более высокий модуль упругости, углепластики – очень легкие и, в то же время, прочные материалы..

Органопластики – композиты, в которых наполнителями служат органические синтетические, реже – природные и искусственные волокна в виде жгутов, нитей, ткани, бумаги и т.д. В терморезистивных органопластиках матрицей служат, как правило, эпоксидные, полиэфирные и фенольные смолы, а также полиимиды. [1]

Полимеры, наполненные порошками. Наполнители используются как для снижения стоимости материала, так и для придания ему специальных свойств. Примером такого материала является бакелит.

Текстолиты – слоистые пластики, армированные тканями из различных волокон. Технология получения текстолитов была разработана в 20-е годы прошлого столетия на основе фенолформальдегидной смолы. Полотна ткани пропитывали смолой, затем прессовали при повышенной температуре, получая текстолитовые пластины.

Таким образом, композиционные материалы постепенно занимают все большее место в нашей жизни. Области применения композиционных материалов многочисленны: авиационно-космическая, ракетная, энергетическое трубостроение, автомобильная и горнорудная, металлургическая промышленность, в строительстве. Диапазон применения этих материалов увеличивается день ото дня и сулит еще много интересного. Можно с уверенностью сказать, что это материалы будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адашкин А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов. – 2013 – 256 с.

УДК 666.972.83

Использование вторичных продуктов в производстве строительных материалов

Е.А. СЕЛЕЗНЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Любые безопасные отходы можно использовать в качестве вторичного сырья для производства новой продукции.

Ресурсы планеты ограничены и не восполняются с такой скоростью, с которой человечество их растрчивает. Некоторые виды ресурсов вообще являются

невозполнимыми, поэтому их необходимо экономить.

Одной из главных целей вторичной переработки отходов является улучшение экономической ситуации. В настоящее время рынок утилизации и переработки мусора недостаточно развит. Это вызвано не отсутствием технологий по переработке вторсырья, а низкой рентабельностью этой деятельности, в связи с чем, перерабатывать вторичные отходы становится просто невыгодно.[1]

Использование вторичного сырья, в том числе и бытовых отходов, позволяет изготовить множество продукции, такой как бумажная продукция, стеклотара, различные металлические и пластиковые продукты.

Ценными компонентами отходов считаются: черный и цветной металлолом, пластмассы, стеклотара, резина, древесина, нефтепродукты (асфальт, битум, масла).

В процессе переработки из отходов получают различные материалы, в частности – строительные материалы, органические удобрения, тепловую энергию. Например, металлические отходы разделяются при помощи магнитной сепарации, затем прессуются, пакетируются, и отправляются на предприятия литейного производства для последующей переплавки.

Стекланные отходы перерабатываются в техническое стекло, которое впоследствии используется в строительстве. Вторичное использование отходов в виде стекла имеет значительные преимущества. К примеру, этот процесс качественно влияет на разгрузку полигонов для сбора мусора, экономит сырье и энергоресурсы для производства стекла.

Повторное использование отходов из полимеров довольно сложно из-за степени его загрязнения и несоответствия вторичных полимеров качеству исходного сырья. Этот тип деятельности является очень затратным и менее выгодным, чем производство полимерных материалов из чистого сырья. [1]

Так, из вторичного полиэтилен-терефталата (ПЭТ), который использовался в производстве бутылок для напитков, получают полиэфирный волокнистый теплоизоляционный материал, изготавливают контейнеры, поддоны, лотки для непивных продуктов, дверные панели, решетки и бамперы для автомобилей. Вторичное использование изношенных автомобильных шин и резины позволяют очистить огромные площади свалок от этого вида отходов, избежать выделения в атмосферу вредных канцерогенных веществ, которые образуются при горении. Отработанную резину и автомобильные шины обычно измельчают в крошку и применяют в частности в теплоизоляционных изделиях в качестве наполнителя в асфальтобетонах и т.д.

В настоящее время для переработки нефтяных отходов используются современные технологии. Но даже старые асфальтовые покрытия можно утилизировать, например, измельчать и использовать в качестве основания под новые покрытия, или как наполнитель в асфальтобетонах.

Таким образом, использование вторичного сырья в различных отраслях промышленности, в частности в производстве строительных материалов, позволяет разрешить множество экономических проблем и внести огромный вклад в заботу об окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазков С. С. Строительные композиционные материалы на основе вторичных материалов промышленности. – Воронеж: Изд-во ВГАСУ, 2009 – 38 с.

Анализ колористического решения улицы Лежневская для предложений цветового решения проектируемого объекта

А.М. ЦАПЛЕВА, А.Ф. ГАЛИЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для анализа выбран участок по улице Лежневская в границах ул. 3-я Полетная и Типографская (рис.1).



Рис.1 Выбранная территория

Важным является тот факт, что перпендикулярно улице Лежневская идет улица Велижская, по которой еще в начале XX века проходила граница села Иваново.

Здание школы № 56, которое сейчас обращено на ул. летчика Лазарева, появилось в 1936 г. Здесь в 1938-1940 гг. учился Герой Советского Союза С.И. Лазарев. Он погиб в 1945 г. в воздушном бою в районе польского города Болеславец. Рядом выделяется нарядный 116-квартирный жилой дом завода Расточных станков (№ 109), выходящий на две улицы и в небольшой липовый парк перед школой. Строилось это здание в 1955-1957 гг. по проекту архитектора Орлюка [1].

Следующие здания(111-115 дома) являются типичными представителями советской архитектуры

Архитектура 1960-х годов отличалась рационализмом. Необходимость решить жилищную проблему привела к появлению нового типа домов: прямоугольных в плане, высотой в 5 этажей, панельных или кирпичных. Стандартизация и типизация зданий привела к снижению значимости эстетических ценностей строительства. Новое жилье хоть и в последствии показало себя как неудобное, тесная, лишенная комфорта планировка, но в то время «хрущевки» вызвали восхищение у людей, переселявшихся в них из барачных, общежитий и коммуналок.

Торгово-развлекательный центр «Тополь» появился в 2008 г. Авторы проекта – архитекторы С.М.Белов и Р.С.Ращук.

Между Школой 56 и ТРЦ Тополь находится, сохранившийся до сих пор частный сектор с традиционными для русского стиля домами, с резными деревянными наличниками.

Анализируя выбранный участок можно выделить ТРЦ Тополь как объемную доминанту и 115 дом как высотную.

Здание ТРЦ Тополь – типичный представитель архитектуры 2000х годов, конструктивная схема здания – каркасная. Композиция здания статичная, с

начале XX века в отделке зданий как жилых, так и общественных применяется плитка, которая обеспечивает защиту фасада от внешних воздействий, что увеличивает срок эксплуатации здания.

Стилевой анализ выявил, в связи с тем, что данная территория является относительно новой для Иванова начала XX века, то на ней можно отметить влияние направления архитектуры 1960-ых годов, стиля функционализм.

Подводя итог, стоит отметить, что у первых этажей проанализированных зданий задана функция, поэтому стилобатные этажи проектируемого здания должны быть определены под общественную часть.

Так же для существующих зданий предусмотреть дресс-код вывесок и рекламы, а в проектируемом комплексе предусмотреть место.

Возможна перекраска зданий, либо выделение единым цветом первых этажей.

Для проектируемого многофункционального жилого комплекса желательно применение темно-коричневого цвета (возможно использование красного кирпича), а также желто-охристого или персикового цветов. Разработано цветовое предложение по покраске (рис.3)



Рис.3 Цветовое предложение(Все номера цветов даны в соответствии с номерами цветовой системы Photoshop)

ЛИТЕРАТУРА

1.Тихомиров, А.М. Прогулка по улице Лежневской / А.М. Тихомиров // «Директор-Иваново».— 2011. — №4. —С.46-47.

УДК 666.972.61

Безотходные технологии в производстве строительных материалов

Е.А. СЕЛЕЗНЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало – и безотходных технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Создание безотходных производств относится к весьма сложному и

длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство.

Принципы безотходного производства

Общим принципом создания безотходного производства является рациональность его организации. Определяющими здесь являются требование разумного использования всех компонентов сырья, максимального уменьшения энерго-, материало- и трудоемкости производства и поиск новых экологически обоснованных сырьевых и энергетических технологий. Назовем основные имеющиеся направления и разработки безотходной и малоотходной технологии в отдельных отраслях промышленности. [1]

Металлургия. В черной и цветной металлургии при создании новых предприятий и реконструкции действующих производств необходимо внедрение безотходных и малоотходных технологических процессов, обеспечивающих экономное, рациональное использование рудного сырья:

- вовлечение в переработку газообразных, жидких и твердых отходов производства, снижение выбросов и сбросов вредных веществ с отходящими газами и сточными водами;

- переработка в полном объеме всех доменных и ферросплавных шлаков, а также существенное увеличение масштабов переработки сталеплавильных шлаков и шлаков цветной металлургии;

- широкое внедрение сухих способов очистки газов от пыли для всех видов металлургических производств и изыскание более совершенных способов очистки отходящих газов;

- расширение применения микроэлектроники, АСУ, АСУ ТП в металлургии в целях экономии энергии и материалов, а также контроля образования отходов и их сокращения.

Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность. В химической и нефтеперерабатывающей промышленности в более крупных масштабах необходимо использовать в технологических процессах: окисление и восстановление с применением кислорода, азота и воздуха; электрохимические методы, мембранную технологию разделения газовых и жидкостных смесей; биотехнологию, включая производство биогаза из остатков органических продуктов, а также методы радиационной, ультрафиолетовой, электроимпульсионной и плазменной интенсификации химических реакций.

Бумажная промышленность. В бумажной промышленности необходимо в первую очередь внедрять разработки по сокращению на единицу продукции расхода свежей воды, отдавая предпочтение созданию замкнутых и бессточных систем промышленного водоснабжения; максимально использовать экстрагирующие соединения: содержащиеся в древесном сырье для получения целевых продуктов.[1]

Современное экологическое состояние территории России можно определить как критическое. Продолжается интенсивное загрязнение окружающей среды. Человечеству необходимо осознать, что ухудшение состояния окружающей среды является большей угрозой для нашего будущего. Потребуется столетия, чтобы приостановить ее дальнейшее разрушение и отодвинуть приближение экологического катастрофы в мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шилов, И.А. Экология / И.А. Шилов. – М.: Высшая школа, 2000 – 512 с.

УДК 72.036

Выявление морфотипов городской застройки (на примере г. Гаврилов Посад)

Е.М. АБАЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Морфотип – это эволюционно сложившаяся разновидность планировочно-пространственной организации городской застройки. Морфотип отражает функциональную наполненность застройки, конкретизирует пространственную организацию территории, ее историко-культурологический аспект.

Морфотипы – понятие, обоснованное в рамках теории архитектуры во второй половине XX века. В это время в крупных городах ткань жилой застройки приобрела черты чрезвычайного разнообразия и появилась насущная потребность типологии отдельных ее фрагментов. Следовательно, типология городской среды с самого начала рассматривалась как инструмент ее организации, упорядочения и оптимизации. [1]

Задачей морфологического анализа городской среды г. Гаврилов Посад стало всестороннее рассмотрение типологии застройки, ее состояния (уровень износа), а также выявление потенциала развития.

Детально анализируя г.Гаврилов посад, было выделено пять основных зон:

1. Зона ценной застройки «купеческих» двух- и трехэтажных домов в историческом центре города;

2. Зоны частной застройки с отдельными зданиями многоквартирных домов (2-3 этажа);

3. Зона многоквартирных домов «хрущевок» (1960–1970-е гг.);

4. Строения частного сектора;

5. Дачные участки в черте города.

Для выявленных морфотипов, были просчитаны следующие количественные показатели:

1. Площадь зоны.

2. Периметр зоны.

3. Площадь зеленых насаждений в рамках зоны.

4. Площадь оснований строений, находящихся внутри зоны.

5. Коэффициент озелененности, рассчитанный как отношение площади, занятой зелеными насаждениями, к площади зоны:

Козеленения = $S_{\text{зел.насажд.}}/S$ зоны

6. Коэффициент градостроительной нагрузки, рассчитанный как отношение площади строений, находящихся внутри зоны, к площади зоны:

Кград. = $S_{\text{строений}}/S$ зоны

7. Коэффициент запечатанности (закрытости квартала), рассчитанный как отношение полупериметра всех зданий внутри зоны к периметру самой зоны:

Кзапеч. = $R_{\text{строений}}/2+P$ зоны

8. Площадь территории подъездных путей, рассчитанная как разность площади зоны и площадей, занятых зелеными насаждениями и строениями внутри зоны:

Странсп. = S зоны - ($S_{\text{зел.}} + S_{\text{строений}}$)

9. Коэффициент обеспеченности дорогами, рассчитанный как отношение

площади, занятой подъездными путями, к площади зоны:

$$\text{Кобеспеч.дор.} = \text{Странсп.} \cdot S \text{ зоны}$$

10. Объем морфотипа, рассчитанный как произведение площади зоны на среднюю высоту зданий и сооружений внутри него:

$$V_{\text{морф.}} = S \text{ зоны} \cdot H_{\text{сред}}$$

11. Объем рельефоида, рассчитанный как произведение площади оснований зданий внутри зоны на их среднюю высоту

$$V_{\text{рельефоида}} = S_{\text{строений}} \cdot H_{\text{сред}}$$

12. Коэффициент морфотипа, рассчитанный как отношение объема рельефоида к площади зоны:

$$K \text{ морфотипа} = V_{\text{рельефоида}} / S \text{ зоны}$$

Таблица 1

Показатели морфотипов зон

Зона	Площадь зоны, га	Периметр зоны, км	Площадь зеленых насаждений в	Площадь оснований	Коэффициент озелененности	Коэффициент градостроительности	Коэффициент	Площадь территории подъездных	Коэффициент обеспеченности	Объем морфотипа	Объем рельефоида	Коэффициент морфотипа
Зона ценной застройки и «купеческих» двух и трехэтажных домов в историческом центре города	12,9	1,67	3,22	4,3	0,249	0,33	0,16	5,38	0,41	90,3	30,1	7
Зоны частной застройки и с отдельными зданиями многоквартирных домов (2-3 этажа)	52,43	5,15	13,10	28,2	0,24	0,53	0,91	10,2	0,77	366,1	197,4	7
Зона «хрущевок»	15,16	1,9	4,2	9,7	0,27	0,63	0,5	1,26	0,36	242,56	145,5	9,56
Строения частного сектора	172,35	17,45	43,08	105,4	0,24	0,61	0,5	23,85	0,45	1034,1	527,0	3,05

Продолжение таблицы 1

Дачные участки в черте города	41,44	3,21	30,6	10,3	0,73	0,24	0,5	0,54	0,34	145,04	36,05	3,5
-------------------------------	-------	------	------	------	------	------	-----	------	------	--------	-------	-----

Таблица 2

Типизация морфотипов застройки по степени нагрузки на среду

Тип застройки	Степень нагрузки на окружающую среду
Зона ценной застройки «купеческих» двух и трехэтажных домов в историческом центре города	высокая
Зоны частной застройки с отдельными зданиями многоквартирных домов (2-3 этажа)	средняя
Зона «хрущевки»	высокая
Строения частного сектора	низкая
Дачные участки в черте города	низкая

В результате анализа зон застройки г. Гаврилов Посад можно сделать вывод, что большую часть города составляет индивидуальная застройка, жилищный фонд многоквартирных домов устарел и требует модернизации. Также остро стоит проблема улучшения качества транспортной сети и ландшафтно-рекреационной зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пасхина М. В. Выявление, типология и оценка городских морфотипов (на примере г. Ярославля) / М.В.Пасхина// Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 4. – Том III (Естественные науки).
2. Правительство Москвы. Постановление от 11 Октября 2005 Г. N 773-Пп О Внесении Изменений в Мгсн 1.01-99. Нормы и правила проектирования планировки и застройки Москвы" на территориях морфотипов исторической застройки. Вестник Мэра и Правительства Москвы – N 59 – 2005 г.

Малый город сегодня или реальные проблемы малых городов

Е.М. АБАЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Россия – удивительная страна, богатая своей историей, культурой, природой и конечно же народом. Представляя нашу страну, сразу же вспоминаются образы из народных сказок, былин, удивительные пейзажи, описанные нашими классиками с широкими полями, реками, лесами и, конечно, с деревянными избами, а это образ русской провинции. Россию по праву можно назвать - страной малых городов. Действительно, сельская местность, малые города имеют что-то особенное для каждого россиянина, для одних это малая родина, для других – окраина и глушь.

Время стремительно идет вперед, мы меняемся, подстраиваемся под новые темпы жизни, технологии, ценности. Города неизбежно меняются, разрастаются, меняют свой облик, порой не в лучшую сторону, основная часть населения работают и живут в больших городах, а тем временем интенсивно пустеет провинция.

Город – это живой, постоянно развивающийся организм, непрерывно потерпевающий изменения в структурном, архитектурно-планировочном и объемно-пространственном отношениях. Размеры и границы города – понятия условные, рост и развитие города – непрерывны [1]. Город всегда был генератором наиболее значительных общественных, научных и технических достижений человечества. Концентрация многоотраслевых производств, сосредоточение научных и технических кадров, наличие культурных ценностей благоприятствуют созданию интеллектуальной и творческой атмосферы [2].

Малый город – это районный центр областного, краевого или республиканского подчинения. В большинстве случаев это город, который имеет численность населения до 50 тыс. человек [3].

Малые города — это самая многочисленная группа городских поселений во всем мире, в том числе в России. Это устойчивая категория, необходимый элемент «городского каркаса» нашей страны. Специфика такого города кроется даже в самом названии категории – «малый город». Приведенное определение подразумевает, во-первых, небольшую численность жителей города, во-вторых, незначительную площадь, которую он занимает [4].

На сегодняшний день малые города находятся в кризисном состоянии. Период перестройки конца 20 века оставил огромный отпечаток на провинции, даже сейчас многим городам и районам не удается вернуть прежний уровень благосостояния.

Основными проблемами малых городов РФ являются:

- кадровый голод, недостаток инвестиций, упадок экономики в целом, неконкурентоспособность на внешнем рынке;
- рост безработицы, технологическая отсталость или отсутствие промышленных предприятий;
- крайне неблагоприятная демографическая ситуация – миграция молодежи в более крупные города, естественная убыль населения;
- плохое медицинское обслуживание, отсталость системы здравоохранения;
- низкий уровень развития социально-культурной сферы, нехватка образовательных учреждений, устаревший и ветхий жилищный фонд;
- большая отдаленность от областного центра, плохое состояние автодорожной сети;

- раздробленность районных центров и периферии, плохая транспортная доступность, неудобные графики и редкие рейсы общественного транспорта;
- отсутствие благоустройства в городе в целом, малое количество улиц с твердым дорожным покрытием, отсутствие окружных дорог, тротуаров, остановок общественного транспорта, а также разделения транспортных потоков.

Необходимо проводить комплексные работы по корректировке планировочной структуры городов, создавать многофункциональные зоны в городской застройке, увеличивать качество систем водоснабжения и водоотведения, газифицировать город и прилегающие населенные пункты, развивать дорожную сеть, повышать уровень комфорта и безопасности жилищного фонда, избавляться от аварийных жилых домов, развивать промышленность, туризм и т.д.

Для решения этих и других проблем малых населенных пунктов необходимо создание условий для их экономического, социального и культурного развития, повышение уровня благосостояния и инвестиционной привлекательности, которая невозможна без государственной поддержки. Только планомерная, комплексная работа в этих направлениях будет способствовать повышению уровня жизни в малых городах, увеличит количество рабочих мест, создаст условия, способствующие оттоку населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карро В.М, Свешников В.К., Ситникова Е.С, Тимофеев Л.Ф, Шутов А.ф. Новые индустриальные города. Опыт проектирования. – Л.: Стройиздат, Ленингр. Отделение, – 1975 – 96 с.
2. Иодо И.А. Основы градостроительства (теория, методология): Учеб. пособие для архит. спец. вузов. – Мн.: Выш. Школа - 1983 – 199 с.
3. <http://www.osi.ru/web/smtowns.nsf> (дата обращения 17.03.2019).
4. Кудрякова С.О., Проблемы развития малых исторических городов России и пути их решения. — Институт туризма и гостеприимства, филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса». – Москва, - 2011.

УДК 621.59

Экономическое сравнение теплового насоса и электрического котла

А.М. АГАПОВА, Г.В. РЫБКИНА, М.Ю. ОМЕТОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тепловые насосы эффективно зарекомендовали себя в системах теплоснабжения, кондиционирования зданий, в системах утилизации теплоты воздуха на промышленных предприятиях. Особенно успешно использование тепловых насосов на удаленных объектах, так как для работы теплового насоса не требуется никаких коммуникаций, кроме электросети.

Согласно данным работы [1], тепловой насос является самым экономичным отопительным агрегатом, до 80 % тепловой энергии извлекается из окружающей среды. На 1 кВт электроэнергии с использованием теплового насоса можно получить 4 кВт природного тепла с температурой 35-65 °С [1]. Современные тепловые насосы могут создавать микроклимат помещений, работая в режиме нагрева и охлаждения.

При температуре наружного воздуха до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ для отопления помещений целесообразно использовать «сплит-системы», которые представляют собой разновидность теплового насоса «воздух – воздух». Для территорий с температурой наружного воздуха в холодный период года ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ отапливать помещения сплит-системами недопустимо.

Необходимо иметь в виду, что при понижении температуры наружного воздуха эффективность сплит-системы снижается. Так, например, при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ производительность сплит-системы при отоплении помещения площадью 50 м^2 составляет 5739 Вт, а при $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ производительность снижается в 1,66 раза и составляет 3444 Вт. Таким образом, требуется установка двух сплит-систем для обеспечения стабильно комфортной температуры воздуха внутри помещения.

Для получения 1 МВт тепловой энергии с использованием электрических котлов требуется 1,03 кВт электричества, при 100 % эффективности агрегата. Коэффициент затрат тепла на отопление 10 м^2 , составляет 1 кВт энергии. При отоплении помещения площадью 50 м^2 – 5кВт.

При стоимости электрической энергии 3,56 рублей и средней продолжительности отопительного периода 145 суток при температуре наиболее холодной пятидневки $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ затраты на отопление сплит-системой составят 27230,80 рублей. Стоимость оборудования сплит-системы производительность 5 кВт тепловой энергии составит в среднем 153000 рублей [2, 3].

Стоимость электрической энергии за весь отопительный сезон при работе котла составит 619444 рубля при максимально эффективной работе котла (КПД = 100 %) [4]. Рыночная стоимость котельного агрегата составляет 13500 рублей [5]. С целью экономии энергии в течение отопительного сезона можно использовать электрический котел на 50 % потребляемой мощности и тогда стоимость отопительного периода обойдется потребителям в 30970 рублей.

Конструкция современных сплит-систем позволяет их использовать в режиме частичной нагрузки и стоимость отопления помещения площадью 50 м^2 составит 13615,4 рубля. Достичь такой экономии в сплит-системах можно за счет инвенторного типа управления. При инвенторном типе управления меняется режим работы конденсатора. Для поддержания требуемых параметров микроклимата ротор конденсатора снижает число оборотов электродвигателя. Данный вид управления позволяет снижать нагрузку на сплит-системы и поддерживать более точные параметры воздушной среды.

В заключении можно отметить следующее:

1. Мощность современных сплит-систем в режиме нагрева/охлаждения составляет 2180/2280 Вт, что почти в два раза меньше потребляемой мощности электрического котла [5].

2. При отоплении помещения площадью 50 м^2 сплит-системой позволит за отопительный сезон получить выгоду 17354,6 рублей.

3. При среднерыночной стоимости оборудования 153000 окупаемость сплит-системы составит 8,4 года без учета эксплуатационных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.libfox.ru> // Воздушные тепловые насосы [Электронный ресурс].
2. Особенности проектирования систем теплоснабжения зданий с тепловыми насосами. – Киев, 2009.
3. В.Ф. Гершкович Газовый котел или тепловой насос // Энергосбережение № 2010.
4. Физическая энциклопедия // Под ред. А. М. Прохорова. т.5. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1998.

УДК 621.928

Нелинейная модель сегрегации частиц в виброожигенном слое при сепарации

А.П. АЛЕШИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В работе рассмотрена нелинейная математическая модель процесса движения мелких частиц по слою сыпучего материала при сепарации частиц по размерам на вибрирующем калиброванном сите. Модель учитывает концентрацию частиц проходových фракций в исходном сырье и ее влияние на степень извлечения частиц в подситовое пространство [1]. Среда сыпучих материалов, состоящая из частиц различной крупности, подвергается вибровоздействию со стороны сита. Частицы двигаются друг относительно друга. Одновременно наблюдается расслоение частиц (сегрегация) в виброожигенном слое. Мелкие частицы стремятся переместиться вниз, а более крупные вверх. Попадая на просеивающую поверхность грохота, мелкие частицы стремятся проникнуть в подситовое пространство.

Процесс грохочения считаем вероятностным. В основу моделирования положен математический аппарат теории цепей Маркова. Модель представлена в виде ячеек и становится нелинейной, когда матрица переходных вероятностей зависит от текущего вектора состояния. Вероятности принадлежат к одной из ячеек для частиц рассматриваемой фракции сыпучей среды в общем случае различны и меняются с течением времени. Число частиц, участвующих в процессе, велико, поэтому вероятность нахождения частиц рассматриваемой фракции в ячейке адекватна их относительной концентрации [2]. Модель реализована с помощью компьютерной среды MATLAB.

Для проверки адекватности описания миграции частиц в виброожигенном слое с помощью нелинейной модели был создан лабораторный стенд, позволяющий отслеживать миграцию частиц двухкомпонентной смеси в прозрачной плоской камере.

Удовлетворительное совпадение расчетных и опытных результатов распределения мелких частиц в ячейках слоя, особенно при их малой концентрации в одной ячейке, подтверждает правомерность применения предлагаемой нелинейной ячейечной модели к описанию процесса движения мелких частиц по виброожигенному слою.

Предлагаемая модель учитывает механизм изменения скорости сегрегации в зависимости от содержания мелких частиц в ячейках слоя и может быть использована для расчета параметров колебаний промышленных аппаратов различных типов, обеспечивающих высокую эффективность процесса промышленного грохочения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мизонов, В.Е. Процессы сепарации частиц в виброожигенном слое: моделирование, оптимизация, расчет / В.Е. Мизонов, В.А. Огурцов, С.В. Федосов, А.В. Огурцов. – Иванов: ИГЭУ, ИГАСУ, 2010. – 192 с.

2. Алешина, А.П. Нелинейная ячеичная модель кинетики вибрационного грохочения /А.П. Алешина, И.А. Балагуров, В.Е. Мизонов, В.А. Огурцов // Изв. ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57. – Вып. 12. – С.81-84.

УДК 629.113.012.5.004

**Рациональная эксплуатация автомобильных шин
в ООО «ДОСААФ» г. Родники**

Е.А. АРТЮШИН, А.В. МАРКЕЛОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Эффективность работы автотранспортных предприятий (АТП) зависит от объемов перевозок и расходов на эксплуатацию и ремонта подвижного состава. На автомобильном транспорте значительную долю в себестоимости перевозок составляют затраты на шины [1]. Рациональная эксплуатация шин достигается при полном использовании ее ресурса.

Ресурсом шины считается ее пробег до предельного износа протектора или до возникновения в покрышке какого-либо повреждения: пореза (разрыва) нитей корда, расслоения каркаса, вздутия протектора или боковины, сквозного пробоя, отрыва борта и т.д.

В зависимости от конструктивных особенностей шин расход топлива автомобиля может меняться на 4-7 %. Ухудшение технического состояния шин приводит к увеличению расхода топлива до 15 % и почти вдвое увеличивается вероятность возникновения ДТП. В настоящее время низкое техническое состояние автомобилей, недостаточное использование возможности шин для восстановления приводит к недоиспользованию 10-20 % ресурса каждой шины. Существующий процесс эксплуатации шин на АТП практически исчерпал свои возможности и требует совершенствования.

Полностью реализовать заложенные в шине потенциальные возможности можно лишь при правильной ее эксплуатации. Для этого необходимо знать конструктивные особенности шин, области их применения, специфику работы, соблюдать существующие и разрабатывать новые технологии технического обслуживания и ремонта шин.

Для каждого размера шин с учетом их конструкции и экономической нагрузки устанавливают норму давления воздуха p_w [2]. Отклонения от нормы приводят к снижению ресурса шины (рис. 1).

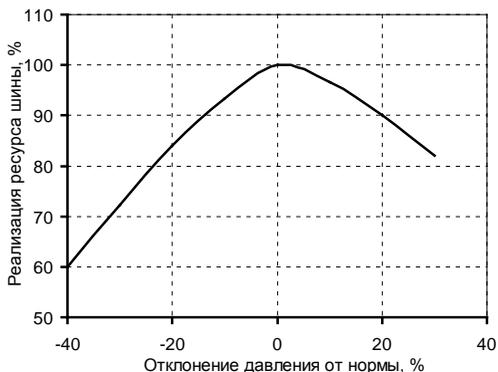


Рис. 1. Влияние давления воздуха в шине на ее ресурс

Особенно нежелательно пониженное давление: интенсивно изнашиваются края беговой дорожки протектора (радиальные сверхнизкопрофильные шины такому виду износа подвержены в меньшей степени).

Основную нагрузку в шине (60-70 %) несет воздух. Снижение давления воздуха вызывает значительное нагружение каркаса. Кроме того, увеличивается деформация шины, возрастают усталостные напряжения в каркасе, рвутся нити (особенно из металлокорда), у радиальных шин отрываются борта, увеличивается расход топлива (до 15 %).

При повышенном давлении быстрее изнашивается центральная часть беговой дорожки. Нити корда при этом находятся под большим напряжением.

Выполненный анализ производственно-технической базы ООО «ДОСААФ» г. Родники показал, что контроль за давлением воздуха в шинах, как в зонах технического обслуживания, так и перед выездом автомобиля, организован слабо. С нормативным давлением эксплуатируется лишь 40...60 % шин, а отклонения достигают иногда 10 % и более.

Таким образом, для рационального использования шин, необходимо при ежедневном осмотре каждому водителю на АТП перед выездом контролировать давление шин и при необходимости доводить его до нормативных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дамзен В. А., Елистратов С. В. Статистика отказов шин легковых автомобилей [Текст] // Технические науки в России и за рубежом: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июль 2014 г.). — М.: Буки-Веди, 2014. — С. 115-118.
2. Янчевский В.А. Рациональная эксплуатация автомобильных шин: Учебное пособие. МАДИ. — М.: 1988. — 61 с.

Сравнительный анализ тепловых насосов

Г.Ф. АШУРАЛИЕВ, Е.И. КРУПНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Россия располагает крупным недоиспользуемым потенциалом энергосбережения, который по своей способности может решать вопросы обеспечения роста экономики страны, что сопоставимо с приростом производства всех традиционных энергетических ресурсов (нефти, газа, угля).

На сегодняшний день тепловой насос является наиболее энергоэффективной системой отопления и кондиционирования.

Тепловые насосы можно рассматривать как альтернативный источник теплоснабжения и горячего водоснабжения в частных домах, использующих низкопотенциальное тепло. Рекомендуемая температура горячего водоснабжения должна быть не менее 60 °С, для отопления здания возможна менее высокая температура [1]. В настоящее время создано и эксплуатируется множество тепловых насосных установок, отличающихся по тепловым схемам, рабочим телам, по используемому оборудованию, источникам энергии и прочим параметрам.

Источники отбора тепла в свою очередь делятся на следующие виды:

- Геотермальные. Тепловая энергия берется из грунта или воды.
- Воздушные. Тепло извлекается из атмосферы.

В качестве источника низкопотенциальной теплоты могут быть использованы следующие источники:

1) Возобновляемые:

- Тепло наружного воздуха;
- Тепло грунтовых вод;
- Тепло открытых водоемов и водных потоков;
- Солнечное тепло.

2) Вторичные энергетические ресурсы:

- Тепло вентиляционных выбросов;
- Тепло сточных вод.

Схематично тепловой насос можно представить в виде системы из трех замкнутых контуров: в первом циркулирует антифриз, который собирает теплоту из окружающей среды, данный контур так же называется внешним. Второй представляет собой цикл теплового насоса, в котором циркулирует хладагент. Он отбирает теплоту внешнего теплоносителя, испаряясь при низкой температуре, и отдает теплоприемнику, конденсируясь при высокой температуре. Третий контур является внутренним контуром, по которому циркулирует теплоприемник, например, вода систем теплоснабжения [2].

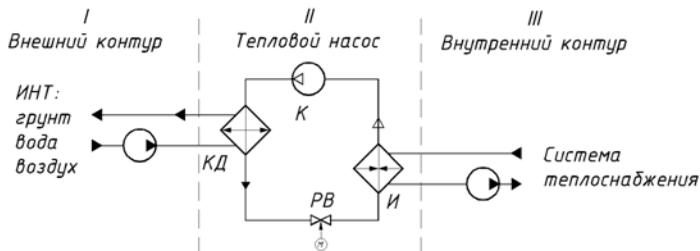


Рис. 1 – Принципиальная схема теплового насоса:

И – испаритель; К – компрессор; КД – конденсатор; РВ – регулирующий вентиль

Преимущества тепловых насосов: экономичность, экологичность, безопасность, надежность, комфорт, гибкость, универсальность, широкий диапазон мощностей.

Недостатки тепловых насосов: высокая стоимость, занимают большую территорию.

Предлагаем вашему вниманию сводную таблицу основных технических характеристик тепловых насосов различных фирм производителей (Thermia, Heliotherm, Mammoth, Smaga).

Таблица 1
Сравнение основных технических показателей классических тепловых насосных установок

Производитель	Thermia	Heliotherm	Mammoth	Smaga
Страна производитель	Швеция	Австрия	США	Россия
Рабочее тело жидкость/газ)	Этилен, пропилен-гликоль	Газ Пурона	Этилен, пропилен-гликоль	Фреон
Тип компрессора	Scroll	Scroll	Scroll, Поршневой.	Scroll
Материал труб внешнего коллектора	Металлопластик	Медь	Металлопластик	Металлопластик
Устройство пикового электроподогрева	+	-	-	+
Максимальная температура теплоносителя, 0 °С	+65	+ 65 +75 – при установке теплообменника горячего газа	+60	+55
Номинальная температура теплоносителя, °С	+50	+50	+50	+50

Продолжение таблицы 1

Тепловая производительность (кВт) на 1 кВт затраченной электроэнергии*	4,3	4	3,8	4
Возможность управления режимами через Интернет	+	+	-	+
Наработка до капитального ремонта	15 лет	12-15 лет	12 лет	15-20 лет
Мощностной ряд	От 2,5 кВт до 180 кВт	От 2,5 кВт до 80,5 кВт	От 2,2 кВт до 3500 кВт	От 7 кВт до 29,1 кВт

* - теплопроизводительность рассчитана, с учетом номинальной температуры теплоносителя на выходе.

Выводы

Поиск новых путей производства и использования энергии с тем, чтобы минимизировать влияние на окружающую среду, являются ключевыми проблемами всего мира в 21 веке. В этой связи производственные процессы и более широкое внедрение тепловых насосов на рынке новых низкоэнергетических зданий будут увеличивать экономию энергии, понижать спрос на нее и снижать подверженность сопутствующим рискам во многих странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопатин Е.В. Энергоэффективность тепловых насосов в автономных системах отопления малоэтажных зданий: Диссертация на соискание степени магистра, – Санкт-Петербург, 2015. – с. 75.
2. Райх В. Геотермальные тепловые насосы / В. Райх // Сантехника, отопление, кондиционирование. – 2011. – № 1 (109). – с.80-83

УДК 616.071.8

Исследование грибковой коррозии бетона с помощью модельной среды

М.Н. БЕЛОУСОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Проблема грибковой коррозии бетона очень актуальна, так как, микроорганизмы находятся в непосредственном контакте с наружной или внутренней (для пористых материалов) поверхностью строительной конструкции и в процессе метаболизма взаимодействуют с материалом, в результате чего снижается прочность или ухудшаются другие эксплуатационные качества материала [5,6].

Целью представленного исследования явилось изучение процессов, протекающих в бетоне под воздействием жизнедеятельности грибов. Для достижения

поставленной цели решались следующие задачи: исследовалось изменение влагопоглощения по массе, плотности и рН водной вытяжки бетонных образцов при воздействии модельной среды, имитирующей влияние жизнедеятельности грибов [1, 2, 4].

Методика исследования выглядела следующим образом. Были отобраны кубики бетона, над каждым из которых были произведены определенные действия в специально собранной лабораторной установке. Лабораторная установка позволяла подвергать бетонные образцы воздействию капиллярной влаги: дистиллированной воды и модельного раствора кислот. Образцы под воздействием раствора кислот и дистиллированной воды были выдержаны на протяжении трех месяцев. В ходе эксперимента образцы подвергались визуальному контролю. Полученные результаты сравнивались с контрольной группой и подвергались статистической обработке с помощью критерия Стьюдента [3].

В ходе проведения данного эксперимента для определения степени и характера повреждений бетона мы использовали определение водопоглощения образцов по массе, рН водной вытяжки образцов бетона и расчет их плотности.

Водопоглощение образцов, выдержанных под воздействием модельной среды было самым значительным (24 % по массе) и достигало максимума на 2 сутки. Плотность образцов этой группы по сравнению с контролем и образцами, выдержанными под воздействием капиллярной влаги дистиллированной воды была минимальной (1.56 г/см^3), что может указывать на начавшееся разрушение образцов бетона. Показатель плотности и рН это подтверждают.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что образцы бетона, подверженные воздействию раствора кислот, разрушаются наиболее значительно. Модельный раствор, имитирующий влияние жизнедеятельности грибов, способствует быстрому выщелачиванию и увеличению пористости бетонных образцов.

Следовательно, защита бетона от продуктов жизнедеятельности грибов будет сводиться к нанесению защитного покрытия, уменьшению пористости и правильной эксплуатации конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боме Н.А., Рябикова В.Л. Почвоведение (краткий курс и лабораторный практикум). Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2012. 216 с.
2. ГОСТ 12730.3-78 Бетоны. Метод определения водопоглощения
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 350 с.
4. Строганов, В.Ф. Метод испытания минеральных строительных материалов на биостойкость в модельных агрессивных средах / В.Ф.Строганов, Д.А.Куколева, Л.Р. Бараева // Вестник Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 3. – С. 153 – 161.
5. Чеснокова Т.В., Киселев В.А. Оценка влияния различных видов биологической коррозии на бетон // Сб материалов III Всеросс.научно-практич.конф. с междунар.участием « Актуальные вопросы естествознания» Иваново, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 68.
6. Чеснокова Т.В., Белоусов М.Н. Методы обнаружения и исследования грибковой коррозии бетона // Сб материалов I Научно-практического форума «SMARTBUILD» Объектно-пространственное Проектирование уникальных зданий и сооружений, Иваново, ФГБОУ ВО Ивановский Государственный Политехнический Университет. 2018. С. 130-132.

Проблемы и перспективы развития деревянного домостроения в России на примере Ивановской области

С.К. БОРОВИКОВ, Л.А. ОПАРИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из самых экологичных и комфортных малоэтажных жилых домов являются деревянные дома. Деревянные здания по эффекту жизненного цикла наносят в 10 раз меньше ущерба по показателям выброса углекислого и сернистого газов, чем строения из других материалов. Если дерево сгнивает в лесу или сгорает при пожаре, то CO_2 выбрасывается в атмосферу. При использовании древесины в строительстве CO_2 консервируется — один кубометр связывает 1 тонну углекислого газа. Дерево вчетверо теплее бетона: деревянная стена 20-сантиметровой толщины по тепловым характеристикам соответствует 80 сантиметрам бетона. Исследования подтверждают, что в деревянных домах люди меньше подвержены стрессам, лучше сосредотачиваются, реже испытывают умственное и психологическое напряжение.

Однако в России массовое развитие деревянного домостроения не происходит. Ни одна страна в мире, обладающая лесными запасами, не строит так мало домов из дерева, как Россия. [1]. Наибольшее использование древесины в качестве основы при строительстве домов отмечается в США (95 %), Финляндии (90 %), Канаде (83 %) и Швеции (78 %). Канада, Финляндия и Швеция являются лидерами по объему экспорта деревянных домов заводского изготовления. Крупнейшие импортеры деревянных домов заводского изготовления - Германия, США, Норвегия. В этих странах действуют программы по экологичному строительству и развивается заводское изготовление домов. Национальные программы стран Европейского Союза нацелены на обеспечение доли деревянных домов на уровне 75-80 % в жилом фонде.

Несмотря на схожесть климатических условий, Россия использует в строительстве жилья в 20 раз меньше дерева, чем в Финляндии или Швеции. В отличие от стран Европейского Союза в Российской Федерации отсутствует единая система (программа) строительства деревянных жилых домов.

В США Строительный кодекс предусматривает широкие возможности для применения деревянных конструкций. В 2015 году был выпущен Национальный стандарт — спецификации для проектирования деревянных сооружений, которые включают и требования к пожаростойчивости, ветровым и сейсмическим нагрузкам. Сходные документы регламентируют деревянное домостроение в Канаде, Великобритании, Австралии и ряде других стран.

За последние 5 лет ввод жилья в России увеличился на 18 % к уровню 2012 года, в то же время ввод малоэтажного жилья вырос всего на 10 %, при этом с 2015 года малоэтажное строительство в нашей стране снижается, как и его доля в общем вводе жилья [2].

Из числа введенных в действие в 2017 г. зданий, 93,6 % составляют здания жилого назначения. В 2017 г. введено в действие общей площадью 293 813 тыс. m^2 новых домов, что на 5,2 % меньше, чем в предыдущем году. В 2016 году было введено 309 867 тыс. m^2 жилья, или 94,1 % к 2015 году.

В Ивановской области полноценные деревянные жилые дома начали появляться в конце 90-х — начале 2000-х годов. Основное же развитие отрасль получила в конце 2000-х.

Точных данных по количественному вводу малоэтажного жилья в Ивановской

области нет. Есть укрупненные данные по Центральному Федеральному округу.

В 2017 году было введено в эксплуатацию 293 813 тыс. м² зданий жилого назначения, в том числе на российский рынок малоэтажного жилья было введено 135 448 тыс. м² малоэтажного жилья. Прирост ввода малоэтажного жилья относительно 2012 года составил 10 %, однако, относительно 2014 года произошел спад ввода малоэтажного жилья на 16 %.

На долю малоэтажного жилья приходится 46 % от общего объема жилищного строительства в РФ. Относительная доля ввода малоэтажного жилья за последние 20 лет увеличилась более чем в 7 раз. Государство сейчас рассматривает малоэтажное строительство как способ повысить доступность жилья для широких слоев населения и увеличить темпы строительства жилой недвижимости.

Различия в статистическом учете не позволяют полноценно сравнить показатели доли малоэтажного строительства в РФ и других странах, но данные, полученные в ходе анализа рынка малоэтажного строительства, позволяют говорить, что Россия значительно отстает от стран Запада.

Производство домов деревянных заводского изготовления растет с 2014 года, а среднегодовой рост, начиная с 2011 года, составляет 5 %. По мнению авторов, данный рост можно считать инерционным, хотя на фоне снижения общего ввода малоэтажного жилья, это можно считать положительным фактором.

Анализ рынка деревянных домов показал, что лидерами по объему ввода домов деревянных заводского изготовления в России являются Северо-Западный и Сибирский федеральные округа, занимая 67 % рынка малоэтажных домов.

Наибольшие объемы производства домов деревянных заводского изготовления осуществлялись в Северо-Западном федеральном округе, где доля производства домов деревянных составила 47 % от произведенных домов деревянных заводского изготовления по России в целом, 20 % в Сибирском Федеральном округе, 16 % в Центральном Федеральном округе (в том числе Ивановская область), 10 % в Приволжском Федеральном округе.

В малоэтажном деревянном домостроении применяются различные архитектурно-строительные системы - из массивной древесины (дома из сухого массивного или клееного бруса, дома из оцилиндрованных бревен), панельное (из крупных и мелких панелей, модулей) и каркасное. Деревянное домостроение преобладает в Северо-Западном регионе, Уральском, Сибирском и Дальневосточным федеральных округах. При этом, если за Уралом строительство ведется по традиционным технологиям с использованием массивной древесины, то потребители Северо-Запада быстрее адаптируются к инновационным каркасным технологиям [3].

С 2016 года Минпромторг начал интенсивную работу по данному направлению. Ведомство уже завершает разработку новой Стратегии развития лесопромышленного комплекса страны до 2030 года. Ее основные цели — реанимировать лесную промышленность, создать условия для привлечения инвестиций, повысить прибыль с кубометра сырья и оборот древесины с высокой добавленной стоимостью. А это как раз деревянные дома.

Помимо коммерческого жилья, в частном секторе в центре внимания находится второе большое направление — социальные объекты, на которые федеральные власти предлагают квоту до 30%. Это небольшие постройки: акушерские и участковые пункты, детские сады, школы, спортивные объекты. В Карелии, например, в деревянные дома предложили расселять из аварийного жилья. Всерьез обсуждаются возможности массового строительства — в том числе, многоэтажек — с применением деревянных конструкций [4].

Пилотным регионом предположительно станет Дальний Восток: именно

там сосредоточено 43% земель лесного фонда страны и 25 % всех запасов древесины.

Полноценное развитие деревянного домостроения в России во многом ограничено недостаточно развитой сметно-нормативной базой. Деревянное домостроение в России в настоящее время регулируется следующими строительными нормами и правилами:

- СНиП 31-02-2001 Деревянные дома жилые многоквартирные. Требования к проектированию и строительству деревянных домов.

- СП 31-105-2002. Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом.

- В 2017 году НИЦ «Строительство» разработал СП «Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования и строительства», первая редакция документа вынесена на публичное обсуждение. СП содержит рекомендации по проектированию и строительству жилых многоквартирных зданий с применением деревянных конструкций высотой до 25 метров, то есть до семи этажей.

Считаем, что этого недостаточно, необходимо развивать сметно-нормативную базу современного деревянного домостроения с учётом определения стоимости жизненного цикла, так как эффективное использование всех видов ресурсов достигается только при оценке их затрат на всех стадиях жизненного цикла зданий. При этом опорными документами могут стать:

- ГОСТ Р 53791-2010. Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Национальный стандарт Российской Федерации.

- ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework.

Среди проблем, препятствующих развитию деревянного домостроения в России, можно назвать следующие:

- Низкая популярность дерева как основного строительного материала вследствие заблуждений, деревянное жильё — это недолговечно, немодно, огнеопасно. Для решения этой проблемы необходимо менять не только стандарты и доказывать технические возможности современных технологий, но и создавать рынок, рассказывать про новые, уже проверенные на практике технологии деревянного строительства».

- Высокая стоимость качественного деревянного дома по сравнению с другими видами домов. Решением проблемы может стать регулирование рынка деревянного домостроения на государственном уровне.

По мнению авторов, для решения обозначенных проблем необходимо введение специально разработанных мер на государственном уровне - маркетингового стимулирования, предложение по обновлению нормативной базы. Кроме того, со стороны строительных компаний должна постоянно проводится работа по повышению общей грамотности потребителя, организация форумов и конференций, с полным освещением этапов строительного процесса, используемых материалов, законодательной и налоговой базы, пути совместного решения возникающих в процессе строительно-монтажных работ проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузин Н.Я., Учинина Т.В., Гурина Н.А. Развитие малоэтажного строительства // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2017. № 2 (9). – С. 94-100.

2. Щеглова Е.А. Деревянное домостроение: проблемы и перспективы // X Конгресс Ассоциации Деревянного Домостроения. Сборник статей – Москва, 2017 г.:– С. 46-48.
3. Деревянное домостроение/ Левинский Ю.Б., Онегин В.И., Черных А.Г., Афанасьев М.В., Казаков Ю.Н. под общей ред. д.т.н., проф. А.Г. Черных. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – 343 с.
4. Опарина Л.А. Жизненный цикл энергоэффективного здания – системный подход // Энергосбережение. – 2013. – № 7. – С. 76-78.

УДК 69.003.12

Процесс перехода на новую сметно-нормативную базу в строительстве

М.Д. ВАГАНОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе составления строительных смет сметчики по возможности ориентируются не на стоимость работ, которую укажет подрядчик (так называемые коммерческие расценки), а на специально рассчитанные сметные нормативы, которые были составлены специализированными организациями на основании технологических карт, СНиПов, ГОСТов и других нормативных документов. Такие *сметные нормативы* сводятся в *сметно-нормативные базы*, утверждаемые органами государственной власти. Если смета составляется на работы, которые будут финансироваться из бюджета, то использование коммерческих расценок вообще не допускается (хотя бывают исключения), расценки на работы берутся только из действующих утвержденных *сметно-нормативных баз* [1].

Сметно-нормативные базы (СНБ) – это сборники сметных нормативов: материалов, строительных машин и показателей трудозатрат, необходимых для проведения той или иной строительной работы.

Каждая сметно-нормативная база или сборники расценок, помимо прочих параметров, имеют два признака: принадлежность (на какой территории они действуют) и назначение (расценки на какие работы они содержат). Эти два параметра являются определяющими при выборе СНБ для составления сметы.

Существуют следующие виды сметно-нормативных баз:

1. По принадлежности сметно-нормативные базы делятся на:

- федеральные;
- территориальные;
- отраслевые;
- фирменные.

2. По назначению:

- для проектно-изыскательских работ (ПИР);
- для строительного-монтажных работ (СМР);
- укрупненные;

Рассмотрим более подробно каждую из них [1].

Сметно-нормативные базы по принадлежности:

- федеральные базы (ФЕР, СБЦ, СБЦП, НЦС и др.) предназначены, как правило, для работы по всей России. Исключение составляет разве что база ФЕР, так как практически в каждом регионе есть своя подобная база (ТЕР);

- территориальные базы (ТЕР, ТСН, МРР) разрабатываются отдельно для каждого субъекта Российской Федерации и предназначены только для работы на

территории данного субъекта. Необходимо отметить, что ТЕРы предназначены для работы с бюджетом любого уровня, в том числе федеральным. То есть, если объект находится на территории Московской области и финансируется за счет федерального бюджета, то расчеты нужно вести в Территориальной сметно-нормативной базе Московской области. То же касается остальных регионов, кроме Москвы. Территориальные базы этого региона (ТСН-2001, СН-2012, МРР) можно использовать только для работ, финансируемых из бюджета города Москвы и его муниципальных образований. В случаях, когда работы проводимые в Москве финансируются из федерального бюджета, для составления сметы применяется база ФЕР;

- отраслевые СНБ разрабатываются крупными отраслевыми корпорациями, например ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) или АО «Росэнергоатом». Связано это с большим количеством специфических работ, для которых нет расценок в общероссийских сборниках;

- отдельные компании также могут разрабатывать свои фирменные сборники нормативов. Такие сборники может использовать только та компания, которая их разработала, при условии, что финансирование производится из внебюджетных фондов.

Сметно-нормативные базы по назначению:

- базы и сборники для проектно-изыскательских работ (СБЦ, СБЦП, МРР и др.) содержат расценки на проектирование, обмеры и обследования различных объектов или частей объектов. В нашей стране применяются в основном федеральные сборники на проектно-изыскательские работы (СБЦ, СБЦП и СИЦ). Территориальные сборники есть только в г. Москва (МРР);

- больше всего в России баз на строительно-монтажные работы. Основной из них является база государственных элементных сметных нормативов (ГЭСН). На основе этих нормативов строятся федеральная сметно-нормативная база (ФСНБ) или база ФЕР, территориальные базы (ТСНБ или ТЕР) и отраслевые базы;

- укрупненные нормативы применяются для оценки ориентировочной стоимости строительства на этапе проработки инвестиционного плана. Такие расценки содержат стоимость строительства целых объектов. Например, жилой дом той или иной площади, либо здание школы на определенное количество учеников.

На сегодняшний день в России существуют десятки сметно-нормативных баз. При этом сметчик обязан работать в той базе, которая подходит для определенного вида работ, финансирования и объекта.

При анализе состояния строительного рынка, прослеживается динамика не только его постоянного развития, выраженного в увеличении объёма строительства, применении новых строительных материалов, но и возникновение необходимости приведения сметной нормативной базы в соответствие с требованиями современной технологии строительства. В настоящее время мы имеем несоответствие старой нормативной базы современному уровню технологии строительного производства, поскольку традиционное типичное строительство заменили новые технологии монолитно-каркасного, индивидуального строительства объектов жилья и промышленности.

Все это способствует и сегодня вынужденному применению старых нормативов практически на все виды общестроительных работ, которые составляют до 60 % общего состава сводного сметного расчета, что является недопустимым.

В связи с этим назрела объективная необходимость в создании нормативной базы, которая отображает не только современный экономико-технологический уровень строительной отрасли, но и учитывает динамику зарубежного опыта в сфере проектирования, как начального этапа строительства.

Сметное нормирование является динамическим процессом в соответствии с изменением законодательных и правовых основ экономического развития государства. Проблема сметного нормирования определяется тем, что строительная отрасль использует свыше 20 тысяч государственных, отраслевых, ведомственных сметных норм и расценок, которые разделяются по видам строительной деятельности и технологиям работ, что позволяет свободно ориентироваться при поиске необходимых нормативных показателей. Однако нормативные показатели, которые используются в настоящее время, не всегда отвечают современной технологии строительства, поскольку в подавляющем большинстве составлены более 20 лет тому назад, что можно проследить практически в каждом нормативном документе.

На сегодняшний день существует несколько государственных строительных норм, регламентирующих вопросы, связанные с системой нормативных документов в строительстве, в том числе на стадии проектирования. Большинство позиций устарели относительно действующего законодательства. Особенно это касается начальной стадии строительного процесса - проектирования. Так, в частности, изменился технологический подход к многоэтажному жилищному строительству, где доминирующим стало не панельное, а монолитно-каркасное возведение зданий, что требует нового подхода уже на этапе создания проекта. А также использование в технологии строительства нового поколения строительных машин и механизмов, в первую очередь грузоподъемных, как отечественных, так и зарубежных производителей.

В связи с изменением социально-экономической ситуации, выраженной в развитии строительных технологий и техники, назрела необходимость развития и усовершенствования системы нормативно-законодательного обеспечения отрасли строительного производства, которая не может исключать начальный этап - проектно-исследовательские работы.

Сметно-нормативная база в области строительства насчитывает свыше 1300 действующих нормативных документов. Во времена Советского Союза документы пересматривались в среднем каждые пять лет, но последние десятилетия этому вопросу практически не уделялось внимание, в том числе и на стадии проектирования. Количество нормативно-правовых документов должно быть достаточным для обеспечения нормальной строительной деятельности, то есть от начала проектирования объекта и к выводу его из эксплуатации.

В связи с чем и возникла необходимость в пересмотре и разработке новой редакции этих документов, содержание которых отвечало бы федеральным законам и другим нормативно-законодательным актам, которые включают в себя нормативы на проектные работы.

Процесс перехода на новую сметно-нормативную базу является длительным вследствие участия в нём десятков тысяч инвесторов, заказчиков, подрядных организаций, а также проектных институтов. Он включает разработку и утверждение методических документов, регламентирующих порядок формирования новых нормативных комплексов, разработку и утверждение территориальных и отраслевых сборников, единичных расценок и т.п. Вместе со стандартными способами сметного нормирования (хронометражные наблюдения, составление технологических карт и т.п.) широко используются и упрощённые методы формирования ресурсных показателей на базе норм-аналогов.

Таким образом, применение новой сметно-нормативной базы будет способствовать оздоровлению инвестиционной и подрядной деятельности, а модернизация системы определения сметной стоимости строительства и повышения

обоснованности стартовых цен на строительную продукцию отразится на проведении подрядных торгов.

А экономическим результатом перехода на новую сметно-нормативную базу будет являться соответствие учтенных нормативами ресурсно-стоимостных показателей по отдельным конструкциям и видам работ реальным условиям строительно-монтажных работ, современным проектным решениям, технике и технологии выполнения работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сметно-нормативные базы [Электронный ресурс], режим доступа: <https://avis-media.com/informatsiya/stati/stroitelstvo-i-smetnoe-delo/sostavlenie-smet/smetno-normativnye-bazy/> (дата обращения 31.03.19).
2. Нормативные основы и отраслевые особенности сметного нормирования в строительстве [Электронный ресурс], режим доступа: https://pidruchniki.com/1376102554402/ekonomika/normativnye_osnovy_otraslevye_osobenosti_smetnogo_normirovaniya_stroitelstve (дата обращения 31.03.19).

УДК 621.929

Об оценке оптимального времени смешивания компонентов сухих строительных смесей в аппарате непрерывного действия

Э.С. ВАРЕНЦОВА, А.Н. ЛОГИНОВА, Ю.В. ХОХЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сухие строительные смеси в настоящее время получили широкое распространение в различных областях строительства – при выполнении бетонных, штукатурных, плиточных работ, устройстве покрытий полов и др. При производстве сухих строительных смесей достижение однородности состава конечного продукта, а значит и значение оптимального времени смешения, зависит от режимных параметров работы используемого оборудования.

Для описания кинетики процесса в работе предложена математическая модель перемешивания сухих строительных смесей в лопастном смесителе непрерывного действия, построенная на теории цепей Маркова [1, 2]. Рабочий объем аппарата представлен в виде двумерного набора ячеек. Состояние смеси характеризуется вектор-столбцом. Однородность смеси оценивается среднеквадратичным отклонением распределения содержания ключевого компонента по ячейкам. Эволюция состояния смеси описывается рекуррентным матричным равенством, позволяющим определять оптимальное время смешения, которое соответствует максимуму однородности смеси. Компьютерное описание модели реализовано в матричной среде MATLAB.

Экспериментальная часть работы выполнена на лопастном смесителе непрерывного действия фирмы Gericke, широко используемом в промышленности. Под разгрузочным патрубком смесителя расположен ленточный конвейер с кюветами, позволяющий производить отбор проб непрерывно выгружаемого готового продукта через установленные промежутки времени. Исследования выполнялись с двумя видами рабочих органов: с наклонными (перемешивающими и толкающими материал) и прямыми (только перемешивающими) лопастями при различных скоростях их вращения. В качестве модельных материалов использовались портландцемент,

строительный песок и карбоксиметилцеллюлоза. Стохастические параметры процесса определялись опытным путем [2].

В результате проведения расчетно-экспериментальных исследований получены зависимости между среднеквадратическим отклонением распределения содержания ключевого компонента и режимными параметрами работы смесительного устройства, что позволяет определить оптимальное время смешивания компонентов и выбрать более рациональный способ смешивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранцева Е. А. Процессы смешивания сыпучих материалов: моделирование, оптимизация, расчет / Е.А. Баранцева, В.Е. Мизонов, Ю.В. Хохлова. — Иваново: ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2008. — 116 с.
2. Баранцева Е.А. Математическая модель кинетики лопастного перемешивания сыпучих материалов / Баранцева Е.А., Мизонов В.Е., Федосов С.В., Хохлова Ю.В. // Строительные материалы. – Вып. 2 – 2008. – С. 12-13.

УДК 725.4:721.02

Актуальность технико-экономического обоснования объемно-планировочного решения при проектировании объектов производственного и непромышленного назначения

Е.С. ДЕРЯБКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

На стадии разработки проектно-сметной документации объектов производственного и непромышленного назначения исключительно важными и актуальными являются вопросы технико-экономического обоснования их объемно-планировочных решений. Выполненный аналитический обзор и анализ публикаций по данной теме показал, что до настоящего времени отсутствует объективная и научно обоснованная методика сравнения вариантов объемно-планировочных решений проектируемых сооружений.

Методические указания «Экономическое обоснование проектных решений» содержат методику расчетов оценки проектных решений по экономике архитектурного проектирования и строительства. В работе содержатся теоретические аспекты по оценке планировочных и конструктивных решений проектов; рекомендации по расчету технико-экономических показателей со ссылкой на литературу, рекомендуемую для изучения темы; приложения, включающие таблицы показателей и формы смет. Однако данное пособие и изложенная в нем методика включает лишь общие положения по технико-экономическому проектированию и не отражает особенностей оптимизации объемно-планировочных решений.

В «Инструкции по технико-экономической оценке типовых и экспериментальных проектов жилых домов и общественных зданий и сооружений» даны методы технико-экономической оценки типовых и экспериментальных проектов жилых домов, зданий и сооружений культурно-бытового назначения и их комплексов при разработке, экспертизе и утверждении типовых и экспериментальных проектов, а также при вводе их в действие. [6]

Цель исследования в работе «Оптимизация параметров объемно-

планировочных решений производственных зданий на эскизной стадии проектирования» – разработка методики оптимизации параметров объемно-планировочных решений производственных зданий на эскизной стадии проектирования. Объект исследования - объемно-планировочные решения производственных зданий промышленных предприятий. Предмет исследования - закономерности взаимосвязи параметров объемно-планировочных решений производственных зданий и их влияния на стоимостные критерии оценки. Идея работы - создание инструмента, позволяющего проектировщику формировать различные варианты эскизных решений за счет выбора рациональных объемно-планировочных параметров производственных зданий. [5] Оценивая в целом положительно данную работу, тем не менее следует отметить, что и эта работа не охватывает всего многообразия возможных вариантов проектных решений.

При изучении вопроса актуальности и значимости технико-экономического обоснования объемно-планировочных решений зданий и сооружений различного назначения автором данной статьи были изучены более 15 публикаций по данной теме. По результатам выполненного анализа можно сделать вывод о том, что именно на стадии ТЭО закладываются основы будущей эффективной работы проектируемого сооружения и поэтому данный вопрос требует дальнейшего более глубокого исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «Оптимизация параметров объемно-планировочных решений производственных зданий на эскизной стадии проектирования» М. В. Резникова, УДК 725.4:721.02, 1992;
2. «Инструкция по технико-экономической оценке типовых и экспериментальных проектов жилых домов и общественных зданий и сооружений». СН 545-82 / Госгражданстрой. – М.: Стройиздат, 1983;
3. Петрухин А.Б. «Методологические проблемы формирования и развития механизма долгосрочного инвестирования жилищного строительства дотационного региона. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук» / Санкт-Петербург, 2005;
4. Петрухин А.Б., Чистякова Ю.А., Виноградова М.Р. «Экономика предприятий строительной отрасли». Учеб. пособие; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Иван. гос. архитектур.-строит. акад.". Иваново, 2004;
5. Петрухин А.Б., Рясин В.И., Чистякова Ю.А. «Организация, экономика и управление на предприятиях строительной отрасли». Учебное пособие / А. Б. Петрухин, В. И. Рясин, Ю. А. Чистякова; М-во образования и науки Российской Федерации, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Ивановский гос. архитектурно-строительный ун-т". Иваново, 2010.

Совершенствование систем холодоснабжения предприятия по производству БОПП – пленки

Н.А. ДОШЛЫГИН, М.Ю. ОМЕТОВА, Г.В. РЫБКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Предприятия по производству биаксиально-ориентированной (или двуосно-ориентированной) полипропиленовой плёнки, (БОПП-пленка) обладают большим потенциалом вторичных высоко-, средне- и низкопотенциальных энергоресурсов. Неотъемлемой частью каландровых линий по производству пленок является холодильный центр, обслуживающий систему охлаждения оборудования.

При работе холодильного центра характерно потребление большого количества энергии для «производства» холода, и одновременно выработка большого количества теплоты. Холодильное оборудование вырабатывает большое количество тепла, как при сжатии газа, так и отводимого в процессе охлаждения.

Для компрессионного цикла охлаждения характерна непрерывная циркуляция хладагента при фазовых переходах: кипении и конденсации. Кипение хладагента происходит при низком давлении и низкой температуре, а конденсация – при высоком давлении и высокой температуре, (рис. 1). Конденсатор может быть либо с воздушным, либо с водяным охлаждением в зависимости от типа холодильной машины. Теоретической основой холодильного цикла, (рис. 1) является второе начало термодинамики, холодильный агент совершает цикл Ренкина (обратный цикл Карно). Кипение хладагента в испарителе происходит за счет теплоты охлаждающей жидкости.

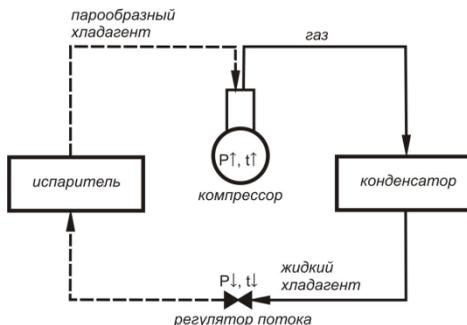


Рис. 1. Схема цикла охлаждения

В условиях роста цен на энергоресурсы энергосберегающие мероприятия на холодильных линиях становятся более актуальными. И к уже существующим технологическим решениям: установка частотных преобразователей для вентиляторов, конденсаторов и компрессоров и установка электронных расширительных вентилей, появляются новые технологии, позволяющие повышать эффективность холодильных машин.

Потенциал повышения энергоэффективности холодильных машин ограничен законами термодинамики. Среди перспективных мероприятий по повышению

энергоэффективности холодильных машин авторы выделяют следующие [1]: разработка альтернативных хладагентов и разработка альтернативных способов охлаждения, совершенствование основного холодильного оборудования, применение систем рекуперации и аккумулирования энергии.

Рекуперировать теплоту холодильного цикла можно двумя способами: «отбирать» теплоту воздуха от конденсатора и теплоту холодильного хладагента после компрессора, при помощи установки теплового насоса [2].

Для предприятия по производству БОПП-пленки, оборудованного холодильным центром, для обслуживания системы холодоснабжения технологического оборудования разработана трехконтурная схема холодоснабжения, включающая в себя:

- первый контур, объединяющий источник холода (холодильные установки), насосные установки и промежуточные теплообменники. Контур имеет температуру холодоносителя (пропиленгликоль 50 %) 7/12 °С ;

- второй контур, объединяющий потребителей холода, насосную установку и промежуточный теплообменник. Контур имеет температуру холодоносителя (вода) 10/16 °С;

- третий контур, объединяющий потребителей холода, насосную установку и промежуточный теплообменник. Контур имеет температуру холодоносителя (вода) 20/26 °С.

Основное холодильное оборудование холодильного центра: чиллер Carrier GX30-182 с воздушным охлаждением конденсатора, холодопроизводительностью 599 кВт, два чиллера Daikin EWAP 540 с воздушным охлаждением конденсатора, холодопроизводительностью каждый по 541 кВт.

В целях экономии электроэнергии, сокращения количества времени работы компрессоров холодильной машины за все время эксплуатации системы холодоснабжения, двухконтурная система холодоснабжения доработана до системы с функцией "свободного охлаждения". Охлаждение теплоносителя при низких температурах осуществляется наружным воздухом с помощью драйкулера без использования холодильной машины. Для предотвращения замерзания градирен в зимний период в воду добавляют гликоль.

Драйкулер включается в контур испарителя параллельно с основной холодильной машиной и в летний период используется на охлаждение конденсатора чиллера. На зимний период холодильная машина отключается от системы холодоснабжения, теплоноситель охлаждается только с помощью драйкулера.

При установке двух пластинчатых теплообменников и двух драйкуллеров (сухие градирни) мощностью каждый по 615 кВт на описанную выше систему холодоснабжения обеспечивает экономию энергоресурсов порядка 30 %, экономию хладагента порядка 40 %, окупаемость предлагаемых технологий – 3,2 года.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Малинина О. С., Бараненко А. В. Гелиохолодильные абсорбционные бромистолитиевые машины для кондиционирования и получения воды // Вестник Международной академии холода. № 4. 2015. С. 38–43.
2. Теплонасосные установки для утилизации низкопотенциальных энергоресурсов Дошлыгин Н.А., Рыбкина Г.В., Ометова М.Ю. // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С.300-302.

Аспекты негативного влияния коррозии на поверхность трубопроводов

С.А. ЗАБЫВАЕВ, М.В. ЛОСЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Трубопроводный транспорт – самый распространенный способ доставки жидких и газообразных сред в мире. Большинство отечественных эксплуатируемых трубопроводов металлургические, главная причина их разрушений – коррозия, а видов коррозии множество.

Причины коррозии всегда определяются свойствами коррозионно-опасной среды, с которой контактирует внутренняя и наружная поверхность трубопровода [1]. Коррозия внутренней поверхности трубопроводов имеет место в основном при перекачке водных сред, особенно если в них растворены коррозионно-опасные вещества: соли, кислоты, щелочи и т.д. Такая ситуация реализуется на всех водоводах, в частности в системах отопления и горячего водоснабжения, системах нефтесбора, сточных водах промышленных предприятий. Самый опасный – последний случай. Коррозия наружной поверхности зависит от способа прокладки трубопровода и примененных конструктивных решений. Например, при прокладке методом «труба в трубе» коррозия наружной поверхности не происходит. При прокладке трубопровода на воздухе протекает атмосферная коррозия, которая практически не приводит к нарушению целостности трубопровода (образованию сквозных дефектов). Основная опасность коррозионного разрушения наружной поверхности трубопроводов возникает при подземной прокладке, причем назначение трубопровода в данном случае не слишком принципиально. За небольшим исключением, все типы трубопроводов под землей корродируют одинаково.

Различают несколько видов коррозии трубопроводов, классифицированных по их функциональному назначению:

- магистральные трубопроводы;
- промысловые трубопроводы месторождений нефти и газа;
- трубопроводы систем отопления, горячего и холодного водоснабжения;
- трубопроводы промышленных сточных вод.

Одной из наиболее важных особенностей трубопроводов, с точки зрения коррозии, является их большая протяженность. При своей большой протяженности подземные линии проходят через почвы различного состава и строения, различной влажности и аэрации. Все это создает возможность возникновения значительных разностей потенциалов между отдельными частями подземной линии. Так как трубопроводы имеют высокую проводимость, то на них легко образуются коррозионные гальванопары, имеющие иногда протяженность в десятки и даже сотни метров.

Так как при этом часто создаются большие плотности тока на анодных участках, это сильно увеличивает скорость коррозии. Существенным для развития коррозии оказывается и то, что подземные линии укладываются на такой глубине, где всегда сохраняется некоторая влажность, обеспечивающая течение коррозионных процессов. На глубине заложения трубопроводов температура редко снижается ниже 0 °С и это также способствует коррозии. Благоприятствует развитию коррозии на подземных трубопроводах и наличие на поверхности труб прокатной окалины, которая далеко не всегда удаляется при очистке.

Было установлено наличие прямой зависимости между площадью поверхности, подвергающейся коррозии, и глубиной коррозионного разрушения. Это объясняется тем, что на большей поверхности металла существует большая возможность создания более тяжелых коррозионных условий.

Коррозионная агрессивность самих почв определяется их структурой, гранулометрическим составом, удельным электрическим сопротивлением, влажностью, воздухопроницаемостью, рН и др.

Существуют различные методы защиты трубопроводов от коррозии [2]. Они основаны на том, чтобы металл, из которого сделаны трубы, вступил в реакцию с вводимыми веществами и растворами. В результате образуется небольшая пленка, которая обеспечивает защиту.

Выделяют электрохимическую, катодную, протекторную и анодную защиты от коррозии трубопроводов.

У всех методов защиты трубопроводов имеется большое количество достоинств. Они заключаются в следующем:

- увеличение уровня прочности труб;
- увеличение уровня устойчивости к влиянию агрессивной среды;
- продление срока службы трубопроводов самых разных типов;
- увеличение твердости поверхности труб и внутри и снаружи.

Благодаря всем методам защиты, удается обеспечить длительный эксплуатационный срок всех трубопроводов.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 28.13330.2012
2. СП 2.05.06-85: Защита трубопроводов от коррозии.
3. ГОСТ Р 51164-98* «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

УДК 621.311.22

Глубокая утилизация тепла дымовых газов на теплоисточниках

А.О. ЗУБОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из путей решения проблемы экономии топлива и повышения энергетической эффективности котельных установок является разработка технологий глубокой утилизации теплоты уходящих газов из котлов [1].

В настоящее время температуру уходящих дымовых газов за котлом принимают не ниже 120-130 °С, чтобы исключить конденсацию водяных паров на газоходах и дымовых трубах и для увеличения естественной тяги, снижающей напор дымососа. При этом температура уходящих дымовых газов непосредственно влияет на значение q_2 (потери тепла с уходящими газами), одной из основных составляющих теплового баланса котла. Например снижение температуры уходящих дымовых газов на 40°С при работе котла на природном газе и коэффициенте избытка воздуха 1,2 повышает КПД котла брутто на 2 % [2]. При этом не учитывается скрытая теплота парообразования продуктов сгорания. На сегодняшний день подавляющее большинство водогрейных и паровых котельных агрегатов в нашей стране, сжигающих

природный газ, не оснащены установками, использующими скрытую теплоту парообразования водяных паров. Это тепло теряется вместе с уходящими газами. Но теплоту уходящих газов и скрытую теплоту парообразования водяных паров можно полезно использовать.

Метод глубокой утилизации теплоты дымовых газов - это использование теплоты уходящих дымовых газов и скрытой теплоты парообразования водяных паров. Данный метод позволяет увеличить КПД топливопотребляющей установки на 2-3%, и соответственно снизить расход топлива на 4-5 кг у.т. на 1 Гкал выработанного тепла. В настоящее время применяется этот метод путем использования рекуперативных, комбинированных аппаратов и смесительных аппаратов, работающих при различных приемах использования теплоты, содержащейся в уходящих газах.

Наиболее часто данный метод заключается в том, что продукты сгорания природного газа после котла с температурой 130-150 °С разделяются на два потока. Около 80 % газов направляются по главному газоходу и поступают в конденсационный тепловой утилизатор поверхностного типа, оставшаяся часть газов идет в байпасный газоход. В теплоутилизаторе продукты сгорания охлаждаются до 45 °С и происходит конденсация части водяных паров, что позволяет полезно использовать теплоту дымовых газов и скрытую теплоту конденсации водяных паров. Далее охлажденные продукты сгорания после каплеотделителя смешиваются с проходящими по байпасному газоходу неохлажденными продуктами сгорания и потом при температуре 65 °С отводятся через дымовую трубу в атмосферу. Нагреваемой средой в теплоутилизаторе может быть исходная вода для нужд водоподготовки или воздух, который поступает затем на горение. Для интенсивности теплообмена в тепловом утилизаторе возможно подавать выпар атмосферного деаэратора в основной газоход, также сконденсировавшиеся водяные пары могут использоваться в качестве исходной воды.

Результатом внедрения метода глубокой утилизации теплоты дымовых газов является повышение КПД котла брутто на 2-3 % с учетом использования скрытой теплоты парообразования водяных паров. Данный метод повышает экономичность и эффективность сжигания природного газа, снижает выбросы оксидов азота в атмосферу за счет их растворения в конденсирующихся водяных парах, также происходит улучшение условий и продолжительности службы газового тракта, так как конденсация локализуется в конденсационном теплоутилизаторе, независимо от температуры наружного воздуха. Система глубокой утилизации обеспечивает выработку дополнительной, избыточной воды за счет конденсации, исключает выпадение конденсата в последующем газовом тракте и связанные с этим разрушение газоходов от коррозионного воздействия влаги, образования наледи в тракте и особенно в дымовой трубе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках. Ульяновск: УлГТУ, 2000. – 139 с.
2. Аронов И.З. Использование тепла уходящих газов газифицированных котельных. – М.: «Энергия», 1967. – 192 с.

Ход проектирования систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений

Е.А. ИЛЬИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире проектирование большинства строительных объектов предусматривает прокладку в них систем внутреннего водоснабжения и водоотведения. В проекте производства работ ход проектирования указанных систем выделяется в отдельный раздел – инженерный раздел.

Проектирование и расчет системы водоснабжения многоквартирного дома выполняется в соответствии со специальными требованиями, представленными в документе [1]. Этот же документ регламентирует сооружения внутренней канализации зданий.

Главная цель проектирования – разработка оптимальных схем систем водоснабжения и водоотведения, которые смогут удовлетворить соответствующие потребности заданному количеству потребителей.

А значит ключевыми задачами для любого субподрядчика являются:

- расчет производительности систем;
- определение источников водозабора;
- принятие решений об установке дворовых колодцев, установление сообщения с главной магистралью;
- определение технических параметров и точного расположения водопроводной системы по отношению к объекту, прокладка сетей.

Отправной точкой проектирования системы водоснабжения является проведение инженерно-геологических изысканий и составление технического задания, которое должен предоставить заказчик (в данном документе содержится информация об объекте, в котором будет проводиться монтаж, как основные параметры обязательно должны быть отражены: количество потребителей, количество установленных сантехнических приборов). Для любой системы водоснабжения актуальным вопросом стоит повышение гидравлической надежности проектируемых систем хозяйственного и питьевого водопровода, что обеспечивается зонированием их по высоте здания. Высота зоны принимается из условия обеспечения максимального допустимого давления перед водоразборной арматурой. Все насосные агрегаты и другое оборудование должны иметь системы автоматизации, диспетчеризации и управления с возможностью ручного и дистанционного управления.

Также требуется предварительная разработка проектной документации. Для водоснабжающих коммуникаций должны быть описаны характеристики и расстановка коллекторных точек, параметры трубопроводной трассировки и стояков, места установки креплений, расчетные материалы по водоотводу и потреблению, рекомендации к подбору насоса и, в обязательном порядке, аксонометрический план водоснабжения. Проектирование считается необходимым строго после проведения технико-экономического обоснования. По завершению проектирования определяется примерная стоимость монтажа и необходимых материалов.

В свою очередь, при проектировании системы канализации важно заострять внимание на следующих деталях: для того, чтобы предотвратить засоры и преждевременный износ труб, необходимо правильно организовать канализационные

подсоединения к отдельным санитарно-техническим устройствам. Для обеспечения возможности очистки труб в дальнейшем, на этапе проектирования должны быть предусмотрены ревизии (фитинги, напоминающие тройники, одна из частей которых закрыта крышкой) либо прочистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*
2. ГОСТ 21.601-2011 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации
3. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий. СНиП 3.05.01-85
4. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1974. - с.53, 102-107.

УДК 620.197.119:620.193.46

Управление коррозионной деградацией цементных бетонов с помощью гидрофобизирующих добавок

И.В. КАРАБАЕВ, В.С. КОНОВАЛОВА, А.С. ЕВСЯКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цементный камень, образованный реакциями гидратации, всегда содержит взаимосвязанные поры разных размеров. Бетон сам по себе является гидрофильным материалом. Когда сухой бетон контактирует с водой, большая часть воды поглощается порами за счет капиллярных сил. Проникновение воды является главной причиной всех основных физико-химических процессов деградации, влияющих на бетонные изделия. Для того чтобы избежать проникновения воды и, как следствие, возникающих в структуре бетона повреждений и карбонизации, водостойкость бетона должна быть улучшена. То есть, гидрофобизацию бетона следует проводить для изделий, эксплуатируемых в водной или влажной среде, что может эффективно повысить долговечность конструкции, замедлить возникновение коррозионных процессов в бетоне и снизить стоимость жизненного цикла бетонных изделий.

Методы гидрофобной обработки бетона включают в себя снижение водоцементного отношения (В/Ц), использование проницаемой опалубки, введение водонепроницаемого агента и обработку поверхности [1, 2]. Все эти методы основаны на увеличении компактности, уменьшении пористости и усилении шероховатости поверхности бетона. Гидрофобный бетон – это вид бетона, на поверхности которого вода отталкивается посредством гидрофобной обработки.

Объемная гидрофобизация заключается во введении гидрофобизирующих добавок на стадии смешивания. Комплексное смешивание может компенсировать ограничения проникновения гидрофобизирующей добавки, и обработка остается эффективной к сопротивлению к проникновению воды даже при истирании поверхности подложки [3]. Добавки, повышающие сопротивление водопоглощению, существуют в твердом или жидком виде и могут быть классифицированы в широком смысле как: 1) материалы, которые изменяют поверхностное натяжение или поверхностную энергию в порах и трещинах, увеличивая угол контакта жидкости и,

таким образом, стойкость к абсорбции (т.е. водоотталкивающие вещества, гидрофобизаторы); 2) материалы, которые повышают устойчивость к проникновению воды под давлением из-за блокировки пор в результате осаждения твердых веществ, получаемых с помощью химической реакции или путем выпадения из суспензии (т.е. уплотнители, редуторы проницаемости, кристаллические примеси) [4-8].

Коррозионная стойкость цементного камня с гидрофобизирующими добавками требует дополнительных исследований для определения закономерностей массопереноса. Исследования проводились на образцах-таблетках диаметром 50 мм и толщиной 5 мм, изготовленных из портландцемента марки ПЦ 500-Д0 с водоцементным соотношением В/Ц = 0,3. Марка цемента по водонепроницаемости W4, W6, W8 регулировалась гидрофобизирующей добавкой стеаратом кальция и перед началом эксперимента определялась согласно стандартной методике. Стеарат кальция вводился на стадии производства испытуемых образцов для обеспечения объемной гидрофобизации. Было установлено, что марке бетона W4 соответствует концентрация гидрофобизатора в количестве 0,3 % по массе бетона, марке бетона W6 – 0,5 %, марке бетона W8 – 0,7 %.

В ходе проведения опыта установлено, что состояние, близкое к равновесной концентрации катионов кальция в растворе, достигается после 14 суток пребывания образца в коррозионной среде [9,10], тогда как для образцов без гидрофобизирующих добавок состояние равновесия наступает после 50 суток [11].

Для концентраций $MgCl_2$ менее 9 г/л достаточно концентрации гидрофобизирующей добавки 0,3 % от массы бетона, что соответствует марке W4 по водонепроницаемости. Для концентрации $MgCl_2$ 9-16,5 г/л достаточно концентрации гидрофобизирующей добавки 0,5 % от массы бетона, что соответствует марке W6 по водонепроницаемости. Для концентрации $MgCl_2$ выше 16,5 г/л концентрации гидрофобизирующей добавки должна составлять не менее 0,7 % от массы бетона, что соответствует марке W8 по водонепроницаемости.

Полученные при исследовании массообменных процессов, протекающих при жидкостной коррозии цементных бетонов, экспериментальные данные, внедренные для применения в математические модели процессов коррозии II вида цементных бетонов, позволят прогнозировать динамику массообменных процессов в теле бетонных и армированных бетонных конструкций [12-14]. В качестве наглядного примера расчета долговечности по полученным данным на рис. 1 представлены результаты расчета полей концентраций «свободного гидроксида кальция» образца из армированного бетона толщиной 400 мм с маркой W8 по водонепроницаемости в 2 %-ом растворе $MgCl_2$.

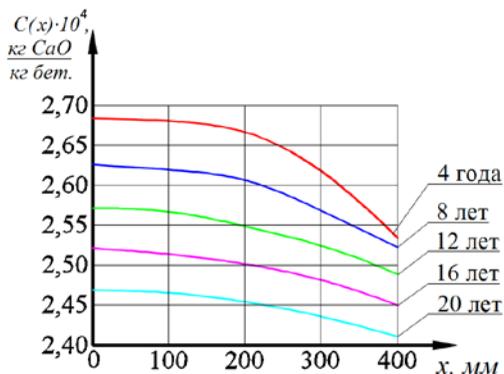


Рис. 1. Профили концентраций «свободного гидроксида кальция» по толщине образца из бетона с маркой по водонепроницаемости W8

По построенным профилям концентраций «свободного гидроксида кальция» видно, что уже через 12 лет при прогнозировании нахождения образца в данной агрессивной среде в слоях бетона, близко расположенных к агрессивной среде, начинается разложение высокоосновных соединений цементного бетона: алита, белита, трехкальциевого алюмината и четырехкальциевого алюмоферрита. Затем к 16 годам эксплуатации разложение высокоосновных соединений идет по всей толщине образца, а к 20 годам концентрация «свободного гидроксида кальция» становится такой, что прочность бетона будет крайне низкая и не сможет обеспечить дальнейшую безопасную эксплуатацию изделия. Тогда как в бетоне без гидрофобизирующих добавок разложение высокоосновных составляющих цементного камня начинается через 2,5 года воздействия среды [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Schiessl P. Corrosion of steel in concrete: report of the Technical Committee 60 CSC, RILEM (the International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures). – London; New York: Chapman and Hall, 1988. – 102 p.
2. Muzenski S.W., Flores-Vivian I., Sobolev K. The Development of Hydrophobic and Superhydrophobic Cementitious Composites // Proceedings of the 4th International Conference on the Durability of Concrete Structures 24-26 July 2014. – Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA, 2014. – 6 p.
3. Vries I.J.D., Polder R.B. Hydrophobic treatment of concrete // Construction and Building Materials. – 1997. – Vol. 11. – No. 4. – Pp. 259-265.
4. Rixom R., Mailvaganam N. Chemical admixtures for concrete. 3rd edition. – E&FN Spon, London, 1999. – 456 p.
5. Edmeades R.M., Hewlett P.C. Cement admixtures, in: P.C. Hewlett (Ed.). Lea's Chemistry of Cement and Concrete. 4th edition. – Butterworth-Heinemann, 2003. – Pp. 841-905.
6. ACI Committee 212. Chemical admixtures for concrete. ACI 212.3R-10. American Concrete Institute, Farmington Hills, 2010.
7. PUB CS174. The influence of integral water-resisting admixtures on the durability of concrete. – Camberley, 2013. – 36 p.

8. BS EN 934-2. Admixtures for concrete, mortar and grout. Concrete admixtures. Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. – British Standards Institution, London, 2009.
9. Румянцева, В.Е. Ингибирование коррозии железобетонных конструкций / В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, Н.М. Виталова // Строительство и реконструкция. – 2014. – № 4 (54). – С. 65-71.
10. Федосов, С.В. Массоперенос в системе «бетон – агрессивная жидкая фаза», осложненный химической реакцией на границе раздела / С.В. Федосов [и др.] // Вестник отделения строительных наук. – 2011. – Вып. 15. – С. 216-219.
11. Касьяненко, Н.С. Об особенностях расчета процессов коррозии бетона II вида по диффузионной модели / Н.С. Касьяненко // V научная конференция аспирантов и соискателей: материалы конференции. – Иваново: ИГАСУ, 2007. – С. 115.
12. Федосов, С.В. Массоперенос гидроксида кальция в процессах коррозии бетона второго вида / С.В. Федосов [и др.] // Ученые записки инженерно-строительного факультета. – Иваново: ИГАСУ, 2008. – С. 28-32.
13. Федосова, Н.Л. Экспериментальные исследования процессов массопереноса при жидкостной коррозии цементных бетонов / Н.Л. Федосова [и др.] // Приволжский научный журнал. – 2010. – № 1. – С. 39-45.
14. Каюмов, Р.А. Математическое моделирование коррозионного массопереноса гетерогенной системы «жидкая агрессивная среда – цементный бетон». Частные случаи решения / Р.А. Каюмов [и др.] // Известия КГАСУ. – 2013. – № 4 (26). – С. 343-348.

УДК 620.193.41

Аспекты математического моделирования массопереноса при коррозии бетонов жидкими агрессивными средами

Н.С. КАСЬЯНЕНКО, А.В. ОСЫКО, А.В. ОСИПОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследование коррозионной деструкции методами математического моделирования позволяют с требуемой точностью рассчитать долговечность строительных изделий. Их применением позволит экономически обоснованное назначать средства защиты и устанавливать сроки их применения.

Известно, что массообменные процессы в бетонных конструкциях протекают за длительное время (месяцы и годы) [1]. При этом коэффициент массопроводности в бетоне на 2-3 порядка ниже, чем в твердых телах химических или текстильных технологий.

При решении задач математической физики методом интегральных преобразований Лапласа, числа Фурье, характеризующие процесс массопереноса, имеют определяющие значения для выбора метода решения и повышения точности результатов.

Железобетонные конструкции, непосредственно контактирующие с жидкой (агрессивной) средой, широко применяются в народном хозяйстве. С физической точки зрения представляют собой систему «твердое тело – жидкость». При этом, с точки зрения разработки математических моделей массопереноса указанная система может быть представлена как «неограниченная пластина – внешняя среда» (рис. 1), где стенка резервуара, или какой – либо другой конструкции, моделируется

неограниченной пластиной I толщиной δ и соответствующей плотностью ρ и пористостью ϵ . В порах бетона содержится «свободный гидроксид кальция», концентрация которого составляет (*кг СаО/кг бетона*):

$$C(x, \tau)|_{\tau=0} = C_0 \quad (1)$$

Здесь: $C(x, \tau)$ – концентрации «свободного гидроксида кальция» в бетоне в моменты времени τ во произвольной точке с координатой x , (*кг СаО/кг бетона*).

В жидкой фазе распределён агрессивный компонент, концентрация которого в общем случае изменяется во времени – $C_{ж}(\tau)$, (*кг компонента/кг жидкости*), с плотностью потока массы вещества – $q_{\tau}(\tau)$, *кг/(м²·с)*.

Таким образом, для произвольных моментов времени τ_1 и τ_2 ($\tau_2 > \tau_1$) распределение концентраций переносимых компонентов могут быть проиллюстрированы (рис.1). Здесь: $C_1(x, \tau)$ – концентрациях гидроксида кальция в бетоне, $C_2(x, \tau)$ – концентрациях агрессивного компонента в бетоне. Скорость процесса определяется химической кинетикой и совместной диффузией компонентов.

Диффузионные процессы в бетонах протекают с малой интенсивностью, их продолжительность определяется годами, а порой и десятилетиями. Поэтому, для рассматриваемой системы «гидроксид кальция – агрессивный компонент» уравнения массопереноса для гидроксида кальция могут быть записаны в виде следующей краевой задачи [2]:

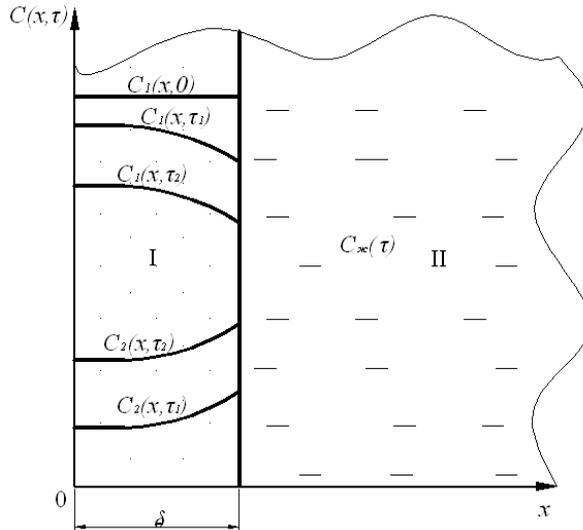


Рис. 1. Профили концентраций компонентов в бетоне

$$\frac{\partial C(x, \tau)}{\partial \tau} = k \cdot \frac{\partial^2 C(x, \tau)}{\partial x^2} + \frac{q_{\tau}(x)}{\rho_s} \quad \tau \geq 0, \quad 0 \leq x \leq \delta, \quad (2)$$

$$C(x, \tau) \Big|_{\tau=0} = C_0(x), \quad (3)$$

$$\frac{\partial C(x, \tau)}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad (4)$$

$$-k\rho_s \frac{\partial C(x, \tau)}{\partial x} \Big|_{x=\delta} = q_n. \quad (5)$$

Уравнение (2) является дифференциальным уравнением параболического типа в частных производных.

Здесь: $C(x, \tau)$ – концентрация «свободного сСаО» в бетоне в момент времени τ в произвольной точке с координатой x , кг СаО/кг бетона; $C_0(x)$ – концентрация «свободного сСаО» в бетоне в начальный моменты времени в произвольной точке с координатой x , кг СаО/кг бетона; k – коэффициент массопроводности в твердой фазе, мм²/с; δ – толщина стенки конструкции, м; x – координата, м; τ – время, с; $q_n(x)$ – источник массы вещества в результате химической реакции, кг/(м³·с); q_n – плотностью потока массы вещества из бетона в жидкую среду, кг/(м²·с); ρ_s – плотностью бетона, кг/м³.

В общем случае мощность объемного источника массы есть величина, распределенная по координате по произвольному закону.

Начальное условие (3) показывает, что в момент времени, принимаемый за начало отсчета, концентрация переносимого компонента (гидроксида кальция), имеет распределение по толщине бетонной конструкции.

Граничное условие (4) является условием не проницания на внешней границе конструкции.

Граничное условие (5), являющееся условием второго рода, показывает, что на границе конструкции с жидкой средой существует массообмен между твердой и жидкой фазами.

При рассмотрении частного случая начального равномерного распределения, вводя безразмерные переменные, запишем в окончательном виде краевую задачу массопроводности в безразмерных переменных:

$$\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial Fo_m} = \frac{\partial^2 \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}^2} + Po_m(\bar{x}); \quad Fo_m > 0; 0 \leq \bar{x} \leq 1, \quad (6)$$

$$\theta(\bar{x}, Fo_m) \Big|_{Fo_m=0} = \theta_0(\bar{x}) \quad (7)$$

$$\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}} \Big|_{\tau=0} = 0 \quad (8)$$

$$-\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}} \Big|_{\tau=1} = Ki_m. \quad (9)$$

Здесь: $Fo_m = \frac{k\tau}{\delta^2}$ – модифицированный массообменный критерий Фурье; $\bar{x} = \frac{x}{\delta}$

– безразмерная координата; $P_{O_m}(\bar{x}) = \frac{q_v(x)\delta^2}{k \cdot C_0 \cdot \rho_0}$ – модифицированный критерий

Померанцева, $Ki_m = \frac{q_n \delta}{k \cdot C_0 \cdot \rho_0}$ – модифицированный критерий Кирпичева.

Такая формулировка задачи позволяет находить не только профили безразмерных и размерных концентраций «свободного гидроксида кальция» в толщине бетона, но и дает возможность определить значение градиента этой величины на границе раздела фаз.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Ферронская, А.В. Долговечность конструкций из бетона и железобетона / А.В. Ферронская. – М.: АСВ, 2006. – 336 с.
2. Федосов, С.В. Математическое моделирование массопереноса в процессах коррозии бетона второго вида / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, Н.С. Касьяненко // Строительные материалы. – 2008. – № 7. – С. 35-39.

УДК 697.34

Выбор оптимальных решений при проектировании тепловой сети

И.А. КЛЕМЕНТЬЕВ, С.М. КУЛАГИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из способов регулирования тепловой нагрузки при отпуске ее в сеть является количественный способ, который осуществляется при переменном расходе воды и постоянной температуре в подающей магистрали [1, 2].

Учитывая все преимущества количественного способа регулирования, было предложено повысить его эффективность за счет оптимизации диаметров трубопроводов тепловой сети, определяемых расчетом по минимуму энергетических затрат на транспортировку теплоносителя [3].

Проектирование энергетически эффективной тепловой сети проводится в следующем порядке:

1. Для количественного регулирования строится график изменения расхода воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

2. По климатическим данным для района проектирования выбираются характерные диапазоны температур наружного воздуха, отличающиеся продолжительностью их стояния в отопительном периоде.

3. Для каждого диапазона выбирается средняя температура и расход воды, соответствующий этой температуре по графику регулирования.

4. Для каждого расхода определяется энергетически выгодный диаметр, которому соответствует минимум энергетических затрат при транспортировке воды.

5. Принимая каждый выбранный диаметр за расчетный, определяются годовые энергетические затраты во всем диапазоне изменения расходов с учетом продолжительности каждого режима.

6. Оптимальным следует признать тот диаметр, для которого суммарные годовые энергетические затраты будут минимальными.

7. Для этого диаметра определяется оптимальное значение удельной потери давления на трение, которое в дальнейших расчетах может служить ориентиром при выборе диаметров на всех участках.

8. Дополнительным экономическим критерием при выборе оптимального диаметра может служить величина приведенных затрат, которые включают определенные по действующим в регионе тарифам годовые затраты на энергоносители и капитальные затраты на сооружение тепловой сети с оптимальными диаметрами.

Затраты энергоносителей на транспорт воды складываются из затрат электроэнергии на привод насоса и потерь тепловой энергии через наружную поверхность трубопроводов. Эти затраты в большой степени зависят от диаметра трубы. В свою очередь влияние диаметра на энергозатраты прямо противоположно: так, с увеличением диаметра гидравлические потери и расход электроэнергии уменьшаются, а тепловые потери возрастают. Следовательно, можно предположить, что найдется оптимальный диаметр трубопровода, при котором суммарные энергетические затраты будут минимальными.

Для сопоставимого сравнения электрической и тепловой составляющих энергетических затрат предложено выражать их через расход условного топлива, зависимость которого от диаметра трубы представлена на рисунке 1.

Критерием оптимальности будет минимум затрат условного топлива на транспортировку теплоносителя за какой-либо промежуток времени.

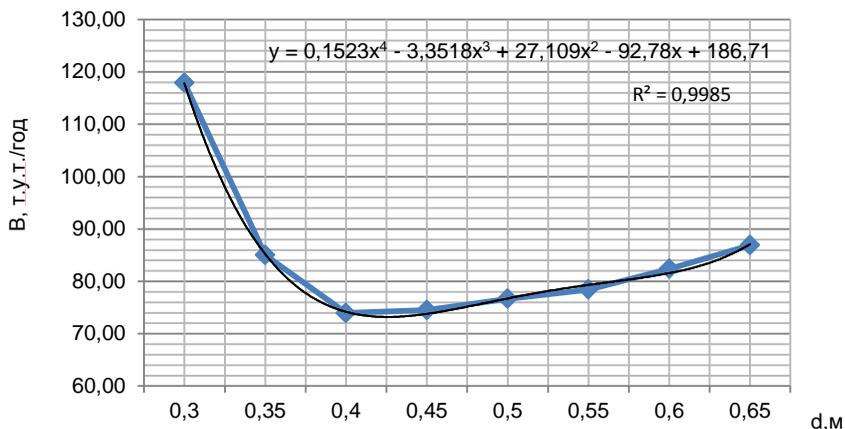


Рис. 1. Зависимость энергетических затрат в виде условного топлива от диаметра трубопровода

В приведенном на рисунке 1 примере явно выражен минимум расхода условного топлива, соответствующий диаметру 400 мм.

Выбор диаметра по максимальному расходу воды следует признать экономически невыгодным, так как большую часть отопительного периода тепловая сеть работает с пониженным расходом, соответствующим среднезимней тепловой

нагрузке.

По разработанной методике спроектирована условная тепловая сеть и проведено сравнение полученных результатов с традиционными методами проектирования. Показано, что эксплуатация энергетически эффективной тепловой сети позволит экономить порядка 193 т условного топлива и получить экономический эффект в размере свыше 5 млн. руб. в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. 7-е издание. М.: Издательство МЭИ. 2001. 472 с.
2. Шаралов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения /. - М.: Издательство «Новости теплоснабжения». 2007. 164 с.
3. Клементьев И.А., Кулагин С.М. Выбор оптимального диаметра трубопроводов тепловой сети при количественном способе регулирования. Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, ИВГПУ, 2018.

УДК 697.34

Оптимизация конфигурации тепловой сети посредством решения задачи Штейнера

И.А. КЛЕМЕНТЬЕВ, С.М. КУЛАГИН, Л.Ю. ПЕТРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одной из важнейших задач, поставленных правительством перед народным хозяйством, является проведение политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности во всех отраслях промышленности [1]. Особое значение приобретает эта задача в системах теплоснабжения, характеризующихся значительным потреблением энергоресурсов.

Одним из залогов надежной и экономичной эксплуатации тепловой сети является ее оптимальная конфигурация, выбранная на стадии проектирования. При этом к понятию оптимальная конфигурация следует отнести минимально возможную длину, оптимальный диаметр и максимально возможное число участков самокомпенсации. В целом, поиск оптимальной конфигурации при проектировании позволяет снизить капитальные затраты при строительстве и энергетические расходы при эксплуатации тепловой сети.

Поиск оптимальных конструктивных решений при проектировании относится к задачам теории больших сетей, одной из которых стала задача о нахождении кратчайшей системы участков между точками, заданными на координатной плоскости, названная задачей Штейнера [2, 3]. Основная задача Штейнера формулируется следующим образом. На плоскости задано конечное множество точек ($k \geq 3$). Необходимо соединить их кратчайшей системой линий - участков некоторой сети. Сам Штейнер решил эту задачу для $k = 3$ и привел некоторые примеры для $k = 4$.

Решение задачи Штейнера заключается в определении некоторой точки O , соответствующей условию $AO + BO + CO = \min$. Для нахождения этой точки различные авторы использовали свои методы, поэтому она получила разные названия: точка

Штейнера, точка Ферма, точка Торричелли [4]. Соответственно, для ее нахождения используются различные методы: теорема Штейнера, метод Ферма, теорема Помпею, треугольники Наполеона и др. [4]. Графическое приложение различных методов для трех точек представлено на рисунке 1.

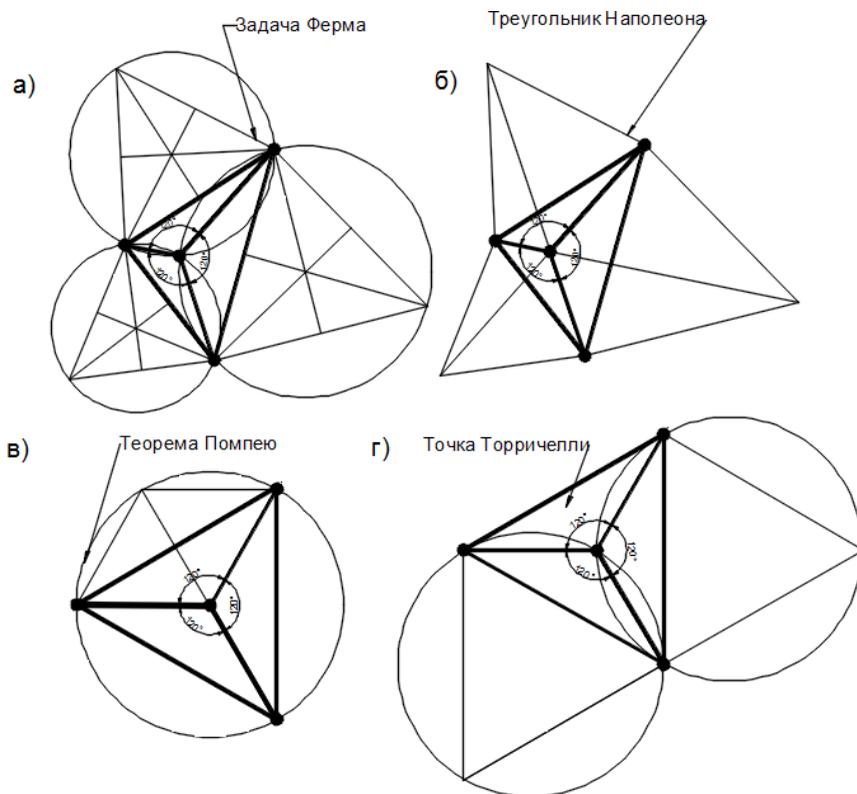


Рис. 1 Примеры решения задачи Штейнера
 а) задача Ферма, б) решение "Треугольник Наполеона", в) теорема Помпею, г) метод Торричелли

Авторами данной работы предложен метод Ферма, который удобно подходит для любых треугольников [3]. Нахождение точки Ферма-Торричелли выполняется следующим образом (рисунок 2):

- 1) на плане тепловой сети выбираются три близлежащие потребителя, которые соединяются линиями, образующими треугольник ABC;
- 2) относительно каждой стороны треугольника ABC строятся равносторонние треугольники ACB', AC'B, A'CB';
- 3) в каждом получившемся треугольнике из всех вершин проводятся серединные перпендикуляры, относительно каждой противоположной стороны;

- 4) из точек пересечения перпендикуляров проводим описанные окружности для каждого построенного треугольника;
- 5) точка пересечения окружностей вписана в треугольник ABC и является искомой точкой Ферма-Торричелли;
- 6) соединив через нее все вершины A, B и C, которые, соответственно, являются потребителями, получаем решение задачи Штейнера применительно к трем потребителям, определив кратчайший путь между ними, то есть $AO + BO + CO = \min$.

Точка O при данном построении должна принадлежать магистральному трубопроводу.

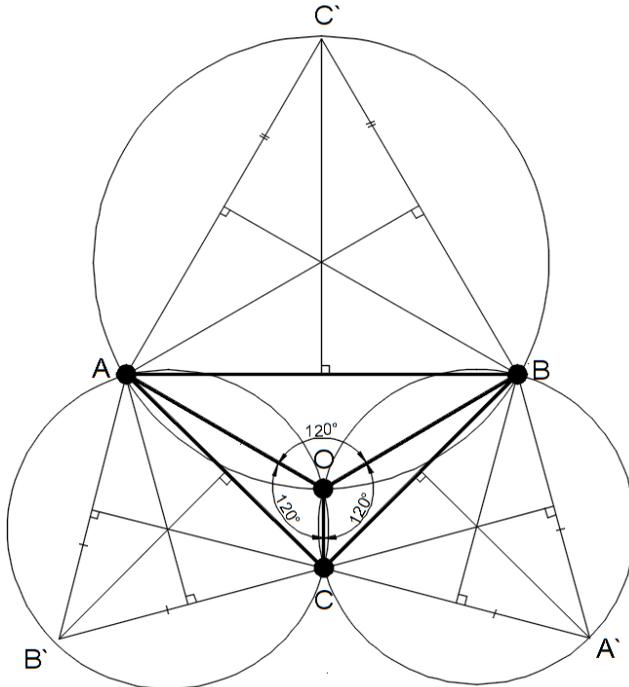


Рис. 2 Определение точки Ферма - Торричелли по методу Ферма

Решение задачи Штейнера для всей тепловой сети заключается в нахождении последовательно точек Ферма-Торричелли для системы участков, состоящей из трех потребителей, при этом, как минимум, один из трех потребителей должен входить в уже существующую сеть Штейнера. Соединяя между собой полученные точки Ферма-Торричелли, строим магистральный трубопровод, для которого суммарная длина подключаемых участков будет наименьшей.

Результаты оптимизации, полученные на некоторой условной тепловой сети, показали, что применение метода Штейнера позволило сократить суммарную длину участков на 15,4 %. Благодаря этому можно сократить:

- капитальные затраты за счет уменьшения строительно-монтажных работ и

сокращения расхода материалов;

- потери теплоты через наружную поверхность трубопровода;
- затраты электроэнергии на перекачку теплоносителя за счет уменьшения потерь давления по длине трубопровода.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ: Федеральный закон РФ от 23.11.2009 г. №261-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – М., 2009. – 44 с.
- 2) Теория и методы оптимизации / Е. А. Кочегурова ; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.– 157 с.
- 3) Melzak Z. A. On the problem of Steiner, Canad. Math. Bull., 1960, N 4, pp. 143–148.
- 4) Иванов А.О., Тужилин А.А. Теория экстремальных сетей. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.

УДК 621.5.044

Конденсаторы для тепловых насосов «воздух – вода»

П.И. КОНЫШЕВ, В.Н. ФЕДОСЕЕВ, Л.А. ОПАРИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из наиболее эффективных энергосберегающих способов теплоснабжения зданий является установка теплового насоса [1, 2, 3]. Основной процесс в тепловом насосе – процесс передачи тепла в систему отопления – осуществляется посредством конденсатора, в котором во время конденсации происходит отдача теплоты от хладагента к рабочей среде отопительного контура. Особенностью конденсаторов для воздушных тепловых насосов (ВТН) в отличие от холодильных машин и кондиционеров является извлечение как можно больше тепловой энергии. При этом актуальным является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которым в данном случае служит окружающий атмосферный воздух. Чем выше температура окружающего воздуха, тем большее количество энергии возможно получить на выходе конденсатора. Таким образом, важной научной проблемой становится поиск наиболее эффективных устройств конденсаторов для ВТН. Целью настоящего исследования является анализ существующих способов и устройств конденсаторов для тепловых насосов, а также обеспечение более эффективного использования холодильного агрегата, в котором осуществляется регулирование температуры.

При извлечении тепловой энергии из окружающей среды необходимо учитывать три важных параметра: температуру, влажность и давление воздуха. Соотношение давлений в системе ВТН и влияние атмосферного воздуха на конечный результат на выходе конденсатора должно быть обеспечено оперативным контроллером по месту расположения объекта [4]. Перечисленные факторы необходимо учитывать при разработке новых видов конденсаторов для холодильных машин, кондиционеров и ВТН и усовершенствовании существующих моделей. При этом изменение их геометрических параметров, уменьшение гидравлических сопротивлений жидкости и объема рабочего тела может и должно привести к появлению новых конфигураций устройств.

Использование в некоторых случаях устройств на основе труб Вентури и вихревых труб с подачей реагента коаксиально и тангенциально не даёт желаемого положительного эффекта [5]. В разрабатываемом авторами устройстве предполагаемый экономический эффект достигается за счёт снижения общего гидравлического сопротивления с возможностью рационального использования и увеличения экономического эффекта работы видов охлаждающих устройств.

Для повышения эффективности работы агрегатов в широком диапазоне температур окружающей среды используют радиаторы в виде герметичных корпусов, заполненных жидкостью, где змеевик вместе с ёмкостью представляет единую конструкцию, хотя это приводит к некоторому повышению затрат при изготовлении и эксплуатации.

Конденсаторы содержат змеевик для хладагента холодильника и ёмкость вокруг змеевика для испаряющего хладагента. Змеевик вместе с ёмкостью представляет единую конструкцию типа «труба в трубе», являясь сложным в изготовлении и обслуживании. В этом случае внешняя труба является испарителем системы естественного охлаждения.

Способы простого увеличения площади поверхности теплообмена с целью улучшения отвода теплоты от конденсатора в настоящее время практически исчерпали себя: действие таких поверхностей обогрева основано главным образом на передаче теплоты за счёт теплопроводности, отвода и рассеивания теплоты от конденсатора. Перспективным, по мнению авторов, является способ устройства отопительных приборов (радиаторов) в виде кожуха, заполненного жидкостью «труба в трубе», так как они имеют преимущество за счёт конвекции жидкости, хотя несколько усложняют конструкцию. Поэтому в предлагаемой конструкции сочетаются достоинства естественного охлаждения конденсатора с принудительным (использование вентиляторов малой мощности), а также снижением гидравлических сопротивлений (устранение лишних поворотов и изгибов), что значительно повышает надёжность изделия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федосеев В.Н., Зайцева И.А., Острякова Ю.Е. Подходы к определению показателя энергоэффективности работы теплового насоса // Информационная среда вуза. 2017. Т. 1 (№ 1). С. 229-223.
2. Федосов С. В., Федосеев, В. Н. Петрухин А. Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А., Емелин В.А., Воронов В.А. Энергоэффективность применения буферной ёмкости в режиме отопления с теплогенераторами для малоэтажных текстильных строений // Текстильная и лёгкая промышленность. № 2. 2018. С. 24-26.
3. Федосов С. В., Федосеев, В. Н. Петрухин А. Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Тепловой насос как элемент энергосберегающей политики для энергоёмких предприятий текстильной и лёгкой промышленности // Текстильная и лёгкая промышленность. № 2. 2018. С. 26-28.
4. Патент РФ 174083. Тепловой насос // Федосеев В.Н., Емелин В.А., Воронов В.А., Острякова Ю.А., Свиридов И.А. Заявл. От 09.01.2017. Оpubл. 29.01.2017. ББюл. № 28.
5. Патент РФ 2431088. Радиатор конденсатора // Тинейдл Патрик, Рэдшоу Стюарт Питер. Заявл. От 22.05.2008. Оpubл. 10.10.2011. Бюл. № 28.

Особенности проектирования энергоэффективных зданий

М.А. КОРИНЧУК, Т.В. ЦЕДИЛОВА, Б.В. ЛЯСКОВСКИЙ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Понятие энергоэффективности зданий и требования к ним установлены нормативной литературой.

Энергетическая эффективность – характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [1].

Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;

2) требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений, сооружений и к их свойствам, к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации [2].

На основании нормативов можно сделать вывод, что результатом должна быть комфортная и качественная среда для проживающих с минимальными затратами как на стадии строительства, так и на стадии эксплуатации, а также с минимумом негативных воздействий на окружающую среду.

Начальным этапом концепции строительства энергоэффективного жилого дома является проект, в котором и просчитываются все варианты обеспечения комфортных условий и моделирование их с учетом реально существующих условий будущей эксплуатации.

Проектирование начинают с определения основных критериев энергоэффективности, к которым относят: теплоизоляция ограждающих конструкций, малая воздухопроницаемость конструкций зданий, удельный расход на отопление здания.

При этом необходимо понимать основные цели энергоэффективности: комфортная среда, здоровье, экономия энергоресурсов.

Комфортная среда — это понятие, объединяющее в себя как физические параметры, так и параметры, связанные с ощущениями человека в период пребывания в помещениях энергоэффективных домов.

Комфортная среда - это и тепловой комфорт (т.е. комфорт теплового режима в холодный период года и с наступлением высоких положительных температур окружающего воздуха), это и возможность получения максимального количества

естественного света в помещениях в разный период дня, и наличие свежего воздуха в помещениях.

Важное значение при этом приобретает понятие теплового комфорта, которое связано с ощущениями человека при пребывании в помещениях и выражается в разности температур от излучаемых предметов (от стен, окон, приборов отопления, теплых полов или полов без утепления и т.д.) не более 4°C . Комплексное решение по энергоэффективности позволяет добиться того, что разница температур на всех поверхностях уменьшается, что приводит к тому, что зона комфорта внутри помещений увеличивается.

Принципы энергоэффективности: архитектура с минимальным внешним контуром, правильная ориентация по сторонам света для максимальных теплопоступлений в отопительный период, достаточная теплоизоляция, конструирование без тепловых мостов, в основе которого лежит принцип однородности конструкций, принудительная вентиляция с рекуперацией тепла, энергоэффективные окна, герметичность здания.

Проектирование энергоэффективных зданий невозможно без проработки архитектурных решений, направленных на минимизацию тепловых потерь через контур здания. В этом проектировщику помогает понятие компактности. Необходимо запроектировать здание таким, чтобы оно обладало архитектурной выразительностью и в тоже время было эффективным с точки зрения его эксплуатации, т.е имело минимальный внешний контур.

Немаловажное значение при проектировании представляет ориентация здания по сторонам света и возможное расположение на участке строительства в границах застройки. Здание на участке нужно ориентировать так, чтобы максимальное количество помещений с постоянным (или длительным) пребыванием людей располагались с южной стороны, что увеличивает уровень инсоляции помещений и является важным моментом с точки зрения поступления тепла от солнечной энергии.

Энергоэффективное проектирование — это создание непрерывного контура тепловой изоляции с учетом минимизации «мостов холода». Под «мостами холода» понимают участок ограждающей конструкции здания, имеющий пониженное термическое сопротивление. Например, это могут быть узлы сопряжения балконной плиты и стены здания, конструкция парапета здания и т.д. Опасность «мостов холода» состоит еще и в том, что на внутренних поверхностях создается конденсация влаги, что приводит к ухудшению санитарных параметров микроклимата помещений. В этом случае прибегают к конструктивному решению этой проблемы путем проработки конструктивных элементов зданий и их примыканий друг к другу с последующим непрерывным устройством утепляющего слоя. Для предотвращения конденсации влаги на внутренних поверхностях предусматривают слой из пароизоляционного материала, повторяющий контур утепления, что дает возможность ограждающим конструкциям здания сохранять свою долговечность и эффективность при эксплуатации зданий.

Особое внимание следует уделить выбору утеплителя как с точки зрения его основной характеристики теплопроводности, так с точки зрения возможности его крепления к фасаду здания. Современные производители предлагают стандартное решение по креплению теплоизоляционных плит к стене фасада здания с использованием дюбелей в количестве не менее пяти штук на теплоизоляционную плиту (независимо от ее размера), что дает возможность снизить теплопотери через узлы крепления при применении плит большего размера по площади.

Фактор здоровья — одна из характеристик комфортной среды. Создание оптимального температурно-влажностного режима — его основная задача. Большая

влажность и температура приводит к образованию плесени на внутренних поверхностях, маленькая влажность образование бактерий и клещей в воздухе и на поверхностях. Любое отклонение от нормативных параметров приводит к тому, что человек начинает болеть. Так же немаловажное значение имеет контроль параметра углекислого газа в воздухе, образующегося при выдыхании. Повышенное его содержание вызывает духоту в помещении и, как следствие, усталость и сонливость. Возможность кратковременного проветривания через оконные проемы решает эту проблему кратковременно. В этом случае необходимо проектировать систему принудительного вентилирования помещений с рекуперацией тепла.

Кроме решений связанных с вентиляцией помещений необходимо рассматривать и решения, связанные с распределением тепла в здании. Варианты распределения тепла с использованием радиаторов и системы теплый пол. Основной недостаток радиаторов – это односторонний поток тепла от радиаторов вверх и создание потоков воздуха при перемешивании с подъемом пыли. Теплый пол это равномерный прогрев всей поверхности пола и равномерное распределение теплового потока по помещению.

Актуальность проектирования энергоэффективных зданий - разработка решений, не только отвечающих современным стандартам проектирования и законодательству по проектированию энергоэффективных домов, но и создание экологичной среды для проживания с целью повышения устойчивости среды обитания в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
2. Федеральный закон №261-ФЗ от 23.11.2009 (редакция от 27.12.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 16.01.2019).
3. <https://gisee.ru/>
4. <https://minenergo.gov.ru/>

УДК 69.001.5

Реновация промышленных площадок как способ повышения устойчивости современного города

Р.В. КОСОЛАПОВ, С.В. КОРНИЕНКО
(Волгоградский государственный технический университет)

Основным градообразующим фактором в мегаполисах во всем мире в XIX и в первой половине XX века являлась промышленность, так как здесь трудилось подавляющее число горожан. Жилые зоны располагались в непосредственной близости от промышленных зон, приводя к тому, что селитебные территории часто оказывались внутри производственных, что характерно для крупных городов Европы и России. Современная политика в области энергосбережения, экологии и экономики требует перевода ряда предприятий за пределы городов.

В настоящее время основным потенциалом крупного города является наукоемкое и инновационное производство. В структуре города преобладают административно-деловые центры. Современная застройка городов подавляет ранее доминирующую промышленную зону. К сожалению, многие промышленные объекты прекращают свое существование. Как следствие, они превращаются в депрессивную застройку, являясь изолированными от социальной среды города.

Размещение производственных зон в городе имеет своеобразие. Часто производственные здания размещаются вдоль реки, ограничивая доступ людей к воде. Монотонные серые ленты фасадов производственных зданий ухудшают условия зрительного восприятия объекта, снижают уровень визуального комфорта. Значительные выбросы вредных веществ в атмосферу существенно повышают загрязненность окружающей среды, способствуя проникновению в помещения жилых и общественных зданий пыли, влаги, вредных и неприятно пахнущих веществ из атмосферного воздуха. Размещение здания или сооружения в черте города, отсутствие благоустройства и озеленения прилегающей территории, сокращение санитарных разрывов зачастую приводят к недопустимому повышению уровня воздушного шума на территории жилой застройки. Повышенная вибрация является фактором риска и может причинить вред здоровью людей. Достаточно низкий уровень теплоизоляции производственных зданий создает в холодный период года повышенные тепловые потери через наружные ограждающие конструкции и теплозащитную оболочку здания в целом. Большая площадь световых проемов окон и фонарей может привести к избыточному тепловому действию инсоляции и явиться причиной «перегрева» помещений в теплый период. Многие промышленные участки не используются по своему целевому назначению и приходят в упадок, являясь «точками напряженности». Размещение производственных зон в черте города снижает безопасность зданий и устойчивость среды обитания в застройке [1—5].

Реновация промышленных зданий и территорий крайне необходима на современном этапе. Актуальность решения этой проблемы подчеркивается в работах [6, 7]. В этих работах изложены принципы реновации и основные виды преобразования промышленных территорий. Рассмотрена возможность адаптации индустриального наследия в современных условиях. Примеры реновации депрессивных промышленных площадок показаны на рис. 1. Эти примеры показывают принципиальную возможность вторичного комплексного развития территории крупного города с полным изменением ее функционального назначения.



а



б

Рис. 1 Реновация депрессивных промышленных площадок крупных городов: а — реконструкция завода ЗИЛ (Москва); б — жилищный комплекс «Царская столица» (Санкт-Петербург)

Актуальность проблемы реновации промышленных территорий возрастает в связи с ростом численности городов, что приводит к необходимости поиска новых градостроительных, архитектурно-планировочных, конструктивных и инженерно-технических решений.

Авторами разработана новая концепция реновации депрессивных промышленных площадок в г. Волгограде. Суть идеи состоит в поиске наиболее эффективного преобразования указанных фрагментов городской территории, с размещением градообразующих конкурентоспособных промышленных предприятий за пределами города. Особое внимание уделено проектированию энергоэффективных производственных зданий [5]. Концепция включает в себя разработку принципиальных проектных предложений по восстановлению земельных участков после их промышленного использования, созданию типологических решений застройки объектами жилищно-коммунальной сферы, развитию транспортной инфраструктуры, благоустройству и озеленению территории, повышению эффективности использования сохраняемых производственных зданий. В зависимости от расположения территорий относительно городского центра и крупных транспортных, общественно-деловых, социальных и рекреационных объектов предложены различные варианты эффективного использования земельных участков бывших промышленных предприятий. В ходе дальнейшей реконструкции прилегающих территорий будут созданы новые рекреационные общественные пространства, которые обеспечат связь существующих селитебных зон с рекой Волга, что существенно повысит комфортность и устойчивость среды обитания.

Эффект от реновации объектов производственного назначения достигается за счет:

- экологического менеджмента и оптимизации проекта;
- совершенствования инфраструктуры и повышения качества внешней среды;

повышения качества архитектуры и планировки объекта;
 повышения воздушно-теплого, светового и акустического комфорта,
 улучшения экологических характеристик среды;
 улучшения качества санитарной защиты и организации работы с отходами;
 рационального водопотребления и регулирования ливнеотоков;
 энергосбережения и повышения эффективности использования тепловой,
 электрической и альтернативной энергии;
 улучшения экологических характеристик на всех этапах жизненного цикла
 объекта, в том числе при его создании, эксплуатации и утилизации;
 повышения экономической эффективности, с расчетным обоснованием
 стоимости жизненного цикла объекта.

Указанные критерии являются основой системы добровольной сертификации СДС «РУСО» (№ RUSO 15.1–2017) «Правила и порядок рейтинговой сертификации жилых и общественных зданий» (рис. 2).

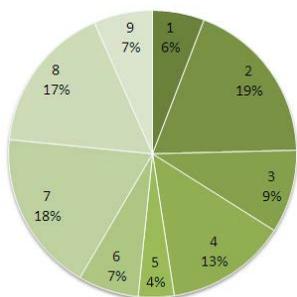


Рис. 2 Удельный вес базовых категорий объектов второй группы: 1 — экологический менеджмент и оптимизация проекта; 2 — инфраструктура и качество внешней среды; 3 — качество архитектуры и планировки объекта; 4 — комфорт и экология внутренней среды; 5 — качество санитарной защиты и отходы; 6 — рациональное водопотребление и регулирование ливнеотоков; 7 — энергосбережение и энергоэффективность; 8 — экология создания, эксплуатации и утилизации объекта; 9 — экономическая эффективность

Из рис. 2 видно, что наибольший вес в этой системе имеет категория «Инфраструктура и качество внешней среды» (19 %). Значительный вес имеют категории «Энергосбережение и энергоэффективность» (18 %) и «Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта» (17 %).

Дальнейшей научной работой является конкретизация проектных предложений по восстановлению земельных участков после их промышленного использования с количественной оценкой устойчивости среды обитания объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. — 200 с.
2. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Зеленое строительство — состояние, проблемы и пути решения. — Иваново: ПресСТО, 2016. — 276 с.
3. Бакаева Н.В., Натарова А.Ю., Игин А.Ю. Критерии оценки экологических характеристик жилых и общественных зданий на основе концепции «зеленого»

- строительства // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2017. — Т. 21. — № 1 (70). — С. 57-68.
4. Корниенко С.В., Попова Е.Д. «Зеленое» строительство в России и за рубежом // Строительство уникальных зданий и сооружений. — 2017. — № 4 (55). — С. 67-93.
5. Корниенко С.В. Энергоэффективное производственное здание: какое оно? // Энергосбережение. — 2019. — № 2. — С. 38-39.
6. Грахов В.П., Мохначев С.А., Манохин П.Е., Виноградов Д.С. Основные тенденции современных проектов реновации промышленных зон // Фундаментальные исследования. — 2016. — № 12-2. — С. 400-404.
7. Дрожжин Р.А. Реновация промышленных территорий // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. — 2015. — № 1 (11). — С. 84-86.

УДК 628.3/519.12.14

Баромембранная технология разделения жидких сред

И.В. ЛАПКИН, С.А. БОЛЬШАКОВ, Ю.П. ОСАДЧИЙ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Баромембранные технологии, полимерные и керамические мембраны и фильтры на их основе, это инновационный и проверенный результат достижений науки и технологий. Сами мембраны изготавливаются методом спекания при сверхвысокой температуре металлокерамических материалов, сначала подложка (пористая структура), а затем керамический слой. На текущий момент керамические мембраны могут считаться одним из самых эффективных методов разделения жидких систем и переработки отходов промышленных производств. Размер пор керамических мембран от 0,5 до 0,05 мкм. Столь малые размеры пор позволяют фильтровать большинство микроорганизмов, загрязнений и солей Mg и Ca. Ультрафильтрация – мембранный процесс, занимающий промежуточное место между микрофильтрацией и нанофильтрацией. Мембраны для ультрафильтрации имеют размер пор от 0,05 мкм (минимальный размер пор микрофильтрационных мембран) до 10 нм (максимальный размер пор нанофильтрационных мембран) [1].

Основная сфера применения ультрафильтрации – выделение макромолекулярных веществ из растворов, при этом минимальный предел выделяемых растворенных веществ соответствует молекулярным массам в несколько тысяч Дальтон [2]. Для обессоливания жидких систем и отделения растворенных органических и неорганических соединений с молекулярной массой от нескольких сотен до нескольких тысяч Дальтон (Да) применяют мембранный процесс – нанофильтрация. Ультрафильтрационные мембраны являются пористыми, следовательно, задержка частиц определяется в основном формой и размером и пор. Транспорт растворителя в данном случае прямо пропорционален приложенному давлению. При микро- и ультрафильтрации протекают одинаковые мембранные явления и производится одинаковый принцип разделения. Однако ультрафильтрационные мембраны, в отличие от микрофильтрационных, имеют асимметричное строение. При этом гидродинамическое сопротивление определяется малой долей общей толщины мембраны для ультрафильтрации воды, тогда как при микрофильтрации, видимо, в гидродинамическое сопротивление вносит значительный вклад общая толщина мембраны. Толщина верхнего слоя ультрафильтрационной

мембраны, как правило, равна не более 1 мкм.

Промышленное применение технологии ультрафильтрации – фракционирование макромолекул: крупные молекулы задерживаются мембраной, в то время как небольшие молекулы вместе с молекулами растворителя свободно проходят через мембрану. Для подбора ультрафильтрационных мембран, для разделения жидких производственных систем с целью выделения отдельных компонентов для их повторного применения в основном производстве. Применяли концепцию "отсечения" молекулярной массы целевого компонента от растворителя. Однако, кроме молекулярной массы на селективность ультрафильтрационных мембран значительное влияние оказывает явление концентрационной поляризации. К примеру, мембрана ультрафильтрации с отсечением 35 *КДа* полностью проницаема для солей Mg с массой молекулы 12,7 *КДа*. При этом в смеси солей Mg и Ca с Al_2SO_4 (67*КДа*) будет задерживаться как соли магния, так и значительная часть солей кальция. Причина данного явления – концентрационная поляризация [3].

Мембрана непроницаема для смесеобразования (комплексообразования) и повышенной концентрации солей на поверхности мембраны, которая формирует на поверхности мембраны дополнительный слой, работающий как динамическая мембрана, задерживающая соли жесткости. Были проведены эксперименты по разделению различных растворенных веществ, таких как линейные макромолекулы акрилатов или кубовых красителей, которые существенно влияют на характеристики мембранного отсечения в процессе ультрафильтрации. Следовательно, при подборе ультрафильтрационных и нанофильтрационных мембран для процесса обессоливания воды необходимо учитывать влияние концентрационной поляризации и распределение по молекулярным массам, характерное для большинства солей жесткости. Ультрафильтрация широко применяется в промышленности и лабораториях для решения задач, связанных с разделением, концентрированием до параметров, необходимых для дальнейшего применения отдельных компонентов в технологическом процессе, в данном случае применения кубовых красителей повторно для получения окрашенной ткани в более темные тона без ухудшения качественных показателей.

Для решения существующих проблем в очистке локальных сточных вод от красителей и ионов тяжелых металлов до предельно допустимых концентраций (ПДК) предложен ряд комплексов для очистных баромембранных станций, позволяющих вести промышленную очистку воды от взвешенных веществ, солей жесткости, тяжелых металлов, нефтепродуктов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), и других компонентов, с целью получения пермеата во много раз дешевле, чем, например, позволяет метод выпаривания [4, 5]. Работа очистных баромембранных станций основана на новых комплексных технологиях разделения жидких систем: электрофлотации и ультрафильтрации. Для очистки от ионов тяжелых металлов возможно применение метода нанофильтрации как финишной ступени баромембранного разделения жидких систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дытнерский Ю.И. Баромембранные процессы. – М.: Химия, 1986. – 245 с.
2. Каталог ВНИИСС и НИИТЭХИМ. Мембраны и мембранная техника. – Черкассы, 2015. – С. 17-18.
3. Осадчий Ю.П., Блиничев В.Н. Баромембранная очистка сточных вод, содержащих пигменты и кислотные красители // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2007. – № 5. – С. 64-66.

4. Влияние потери давления на процесс ультрафильтрации отработанных моторных масел строительных машин / С. В. Федосов, В. А. Масленников, А. В. Маркелов и др. // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – №.4. С. 73 – 77.
5. Осадчий Ю.П., Блиничев В.Н. Опыт использования мембранной очистки сточных вод в текстильной промышленности // Технология текстильной промышленности.- 1992.- № 7. С. 87-92.

УДК 699.841

Современные методы обеспечения прочности и сейсмостойкости зданий и сооружений, возводимых в сейсмически активных регионах

Ю.Н. ЛЕБЕДЕВ, А.В. ОГУРЦОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В статье проводится анализ наиболее распространенных и действенных методов проектирования и строительства в сейсмоопасных регионах в России и за рубежом, дается характеристика каждого метода, приводится прогноз ученых – сейсмиков по способам сейсмической защиты от землетрясений и их последствий.

Сделан вывод о том, что в условиях мирового строительства обеспечение мер повышения сейсмостойкости сооружения является актуальной темой работы.

При проектировании и строительстве зданий и сооружений массового, гражданского, промышленного и сельского строительства применяются последние достижения мировой научной мысли.

На сегодняшний день часто используется жесткий монолитный каркас с заполнением современными эффективными стеновыми материалами, позволяющий формировать огромные сейсмостойкие пролеты, повысив их стойкость в условиях экстремальных сейсмических нагрузок.

Одним из современных методов усиления кирпичных и монолитных стен зданий и сооружений являются наружные железобетонные аппликации, выполненные с применением стальной несъемной опалубки на основе поперечно вытяжной гофрированной сетки, которые позволяют существенно повышать сейсмостойкость и исключать полностью хрупкий характер разрушения каменной кладки.

Проектирование и строительство зданий и сооружений сейсмически активных регионов выполняется согласно нормативным документам [1,2]. СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» предусматривают ряд конструктивных требований и ограничений, а именно:

- сейсмическое районирование Российской Федерации;
- ограничения по высоте и этажности для сооружений различных конструктивных схем, принимаемых для условий строительной площадки с конкретной сейсмичностью;
- требования, соблюдение которых необходимо выполнять при проектировании конструктивных элементов зданий и сооружений;
- предписания по разграничению длинных сооружений антисейсмическими швами. В случае перепада высот, здание разделяется на отдельные автономные блоки;
- расчетные положения по учету сейсмических воздействий на здания и сооружения, обязательной частью проектирования является двухуровневый метод расчета на воздействия ПЗ (проектное землетрясение) и МРЗ (максимальное

расчетное землетрясение);

- рекомендации по сейсмической изоляции зданий.

В последнее время в практике строительства появилось много разработок и исследований для усиления зданий: метод «бетон плюс металл», разработан новый вид бетона «эластичный бетон», используют сейсмостойчивую арматуру класса прочности 500 МПа.

В отечественной и зарубежной практике строительства используются технологии:

- панельные блоки с применением вибрации в заводских условиях, с применением пластификаторов и адгезирующих добавок.

- применение системы внешнего армирования (СВА), которая повышает способность построек и конструкций выдерживать землетрясения с минимальными повреждениями;

- возведение зданий и сооружений с сейсмоизолированным фундаментом, обладающим большим запасом несущей прочности;

- возведение сейсмостойких многослойных конструкций зданий и сооружений на опорах.

Более рациональная и современная технология увеличения сейсмостойчивости - это применение композитных материалов на основе высокопрочных волокон угле- и стекловолокна. Сейсмоусиление композитными материалами обеспечивает четырехкратное снижение нагрузок при землетрясениях в регионах с уровнем сейсмической активности до 9 баллов.

В настоящее время практически все ученые рекомендуют при правильном проектировании применять новые универсальные и эффективные методы сейсмической защиты (сейсмоизоляция и сейсмогашение), которые позволяют снизить затраты на усиление и повысить надежность возводимых конструкций в сейсмически активных регионах.

Итак, в настоящей статье был рассмотрен обзор современных методов проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях регионов активных сейсмических проявлений.

Таким образом, на основании выработанных отечественным и зарубежным опытом строительства норм и правил при правильном проектировании можно значительно повысить такие характеристики, как сейсмостойкость, надежность, долговечность зданий и сооружений, комфорт для жителей.

Однако, существует принципиальная проблема: пока не удастся оптимально сочетать новейшие технологии строительства с разнообразием художественных архитектурных идей в практике строительства зданий в России. Задача ученых и специалистов – необходимость дальнейших разработок в этом направлении.

Таким образом, задача по обеспечению сейсмостойкого строительства зданий и сооружений является важной и одновременно сложной. Для наилучшего решения этой проблемы необходимо проводить тщательный анализ возможных негативных последствий сейсмических разрушений и распространенных методов проектирования и строительства отечественных и зарубежных стран. Это позволит сформулировать ряд принципов, которые по совокупности с уже существующими позволят практически исключить глобальные сейсмические разрушения защищенных зданий инженерных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 14.13330.2014 (СНИП II-7-81*) «Свод правил строительство в сейсмических районах». – Москва: Стандартинформ, 2018.

2 Корчинский И.Л., Бородин Л.А., Гроссман А.Б. и др., «Сейсмостойкое строительство зданий», под.ред. И. Л. Корчинского, учеб. пособие для вузов. –М., «Высш. школа», 2003. – 320 с.

УДК 625.768

Превентивные технологии зимнего содержания автомобильных дорог

К.А. ЛЕДОВСКАЯ, А.В. САВРАСОВА, Т.В.САМОДУРОВА
(Воронежский государственный технический университет)

Основная цель проводимых исследований – анализ современных отечественных и зарубежных технологий проведения работ по зимнему содержанию автомобильных дорог, их влияние на безопасность движения, экономику государства и экологическое состояние придорожных территорий.

В связи с ростом интенсивности движения на федеральных дорогах России и тенденциями развития международных транспортных коридоров (МТК) проблема обеспечения безопасности движения привлекает к себе все большее внимание. Для создания и успешного функционирования системы МТК необходимо решить ряд задач. Одна из основных задач для России - развитие национальной транспортной инфраструктуры и создание условий движения для транспорта, не отличающихся по уровню сервиса от европейских. Это позволит интегрировать дорожную сеть нашей страны в международные транспортные системы.

С учетом этого подхода совершенствуются существующие и разрабатываются новые нормативные документы, регламентирующие содержание дорог. При проведении любых работ на дороге и при любых погодных условиях не допускается снижение уровня безопасности движения.

Наиболее неблагоприятные условия для движения автотранспорта создаются в зимний период при воздействии различных погодных факторов. Особенно сильное влияние на скорость движения и ее безопасность оказывают кратковременные факторы – осадки, туман, гололедные явления (зимняя скользкость) [1]. На скользком покрытии увеличивается тормозной путь, возникает угроза заноса автомобиля, что повышает вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Для обеспечения безопасности движения в сложных погодных условиях служба содержания дорог проводит комплекс работ в соответствии с существующей классификацией. Для удаления или недопущения образования слоя льда на дорожном покрытии используются различные методы и технологии работ. Краткая характеристика применяемых технологий приведена в таблице [2].

Таблица 1

Характеристика технологий работ по зимнему содержанию автомобильных дорог

Технология	Описание технологии производства работ
Ликвидация зимней скользкости	По образовавшемуся слою ледяных отложений распределяются противогололедные материалы (ПГМ) с нормами, достаточными для перевода отложений в другое агрегатное состояние
Профилактика зимней скользкости	До образования скользкости производится распределение ПГМ с уменьшенными нормами для предотвращения образования скользкости

Удаление рыхлого снега с покрытия	Производится патрульная снегоочистка при выпадении осадков и механическая очистка рыхлого снега с покрытия после их окончания
Профилактика образования снежного наката	Распределяются ПГМ во время снегопада для недопущения уплотнения и сохранения снега в рыхлом состоянии с последующей механической очисткой

Наиболее часто при зимнем содержании дорог используются химические противогололедные материалы, наносящие значительный ущерб окружающей среде, проходящему автотранспорту и дорожным сооружениям [3].

Однако многолетний отечественный и зарубежный опыт показывает, что химические реагенты являются наиболее эффективным средством борьбы со скользкостью на дорогах, так как они обеспечивают высокий уровень безопасности движения. Как показывает практический опыт зимнего содержания в зарубежных странах, использование химических реагентов требует точной дозировки, применения рациональных норм расхода в зависимости от погодных условий и контроля количества распределяемых материалов [4].

Отечественные технологии содержания дорог, в основном, направлены на ликвидацию уже образовавшейся скользкости, а не на ее профилактику, что во много раз увеличивает количество распределяемых реагентов. Несмотря на то, что количество и концентрации противогололедных солей регламентируются нормативными документами, недостаточно жесткое соблюдение правил, технологий и режима уборки снежно-ледяных отложений с проезжей части, использование устаревшей техники, передозировка соли, повторяющаяся от сезона к сезону, в конечном счете губительно воздействуют на окружающую среду.

Повышению безопасности движения и улучшению экологического состояния придорожных территорий будет способствовать использование более совершенных средств защиты дорог от воздействия погодных факторов, переход на профилактику образования зимней скользкости. Для этого необходим переход к специализированному метеорологическому обеспечению дорожных организаций, позволяющему выбирать оптимальные по погодным условиям технологии производства работ по зимнему содержанию дорог, наносящие минимальный экологический ущерб окружающей среде.

Метод зимнего содержания дорог с использованием предупреждений об опасности обледенения используется практически во всех европейских странах, где в зимний период возможно образование скользкости на дорогах [5]. Из-за недостаточного количества современной техники для зимнего содержания дорог и специализированных дорожных прогнозов в нашей стране такая технология зимнего содержания дорог находит применение в основном на дорогах федерального значения.

Как показывает анализ опыта зимнего содержания дорог за рубежом, профилактическая обработка производится за 1-6 часов до возможного обледенения покрытия с нормой расхода хлоридов от 4 до 10 г/м², что в 8-10 раз меньше того количества ПГМ, которое необходимо для ликвидации снежно-ледяных отложений на дорожном покрытии. Небольшие нормы предварительного расхода позволяют резко сократить количество используемой соли, материальные затраты на содержание дорог и улучшить экологическую обстановку на придорожных территориях.

Предварительная обработка солью используется для предохранения поверхности дороги от замерзания на ней влаги при понижении температуры воздуха. Как показывает анализ зарубежного опыта зимнего содержания для успешной

реализации превентивных технологий необходимо наличие следующих компонентов:

- специализированные краткосрочные (с заблаговременностью 1-6 ч) прогнозы возможности образования скользкости и выпадения осадков,
- технические средства для сбора и обработки информации для расчета таких прогнозов (автоматические дорожные метеорологические станции, метеолокаторы – для прогнозирования выпадения осадков и их вида),
- техника, которая позволяет распределять противогололедные химические реагенты с минимальными нормами и гибко их регулировать,
- регламент (правила) выбора вида противогололедного материала и норм распределения в зависимости от прогнозируемых погодных условий.

Важным направлением совершенствования технологий содержания дорог является развитие системы управления зимним содержанием (WSMS) [5].

Превентивные технологии требуют обработки в течение короткого промежутка времени больших объемов данных, необходимых для принятия решений. Такие системы как WSMS, могут переводить входные данные о погодных и дорожных условиях - в рекомендации по обработке покрытий, что поможет дежурному специалисту-дорожнику сосредоточиться на решении задач управления – выборе технологии производства работ, норм распределения ПГМ, очередности проведения работ по отдельным участкам дорог и искусственным сооружениям (мостам, транспортным развязкам, населенным пунктам и т.д.).

Для совершенствования управления зимним содержанием дорог необходимо развивать систему дорожного метеобеспечения, в которую кроме автоматических дорожных метеостанций должны войти специальные устройства для сбора информации, линии связи для передачи ее в центр обработки, технические и программные средства для обработки всей поступающей информации и выдачи предупреждений об изменении состояния дорожного покрытия и опасных условиях для пользователей дорог, а также рекомендаций по профилактике образования скользкости.

По экспертным оценкам зарубежных специалистов, развитая система погодного мониторинга на дорогах снижает уровень аварийности на 10-15 %, позволяет снизить расходы на зимнее содержание дорог. Резкое сокращение количества используемых солей приведет к снижению уровня загрязнения воды и почв в зоне прохождения автомобильной дороги.

Кроме того, сохранение высоких сцепных качеств покрытий позволит увеличить скорости движения транспорта, сократить время нахождения в пути пассажиров и грузов. Это одно из основных условий конкурентоспособности транспортных услуг в международных транспортных коридорах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самодурова Т.В. Метеорологическое обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог /Ассоциация «РАДОР» – М.: ТИМР, 2003. – 183 с.
2. Самодурова Т.В. Оперативное управление зимним содержанием дорог: Научные основы: Монография/Т.В. Самодурова; Воронеж. архит.-строит. ун-т. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. –168 с.
3. ОДМ. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. - Утв. 16.06.2003. распор. Минтранса РФ № ОС- 548-р. – М.: Информавтодор, 2003. –72 с.
4. Winter Highway Maintenance <http://www.auditor.on.ca>
5. A Study of Service Management System (WSMS) and Road User Information. Report of the World Road Association (PIARC) <http://www.piarc.org>

Негативное воздействие процессов грохочения на окружающую среду и человека

А.Н. ЛОГИНОВА, В.А. ОГУРЦОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

При грохочении сыпучих материалов на людей, работающих на предприятиях по производству нерудных строительных материалов, оказывают вредное воздействие пыль, шум и вибрация, сопровождающие этот процесс.

Вредное воздействие пыли зависит от формы и характера поверхности пылинок, на которых могут быть острые, иглообразные и даже крючкообразные выступы. Раздражение и ранение пылинками слизистых оболочек дыхательных путей вызывает болезненное покраснение, которое может перейти в воспаление. Особенно опасна в этом отношении пыль, содержащая свободный диоксид кремния. Токсичная производственная пыль может оказывать ядовитое воздействие на человека при вдыхании, проглатывании и оседании на открытых участках кожи.

Методы защиты работающих от вредных химических производственных факторов (пыли) также разнообразны. На предприятиях, производственная деятельность которых связана с вредными веществами (пылью), должны быть:

- разработаны нормативно-технические документы по безопасности труда при производстве, применении и хранении вредных веществ;
- выполнены комплексы организационно-технических, санитарно-гигиенических и медико-биологических мероприятий.

Уменьшению пылевыделения способствует замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми, выпуск конечных продуктов в непылящих формах, применение при упаковке и затаривании сыпучих материалов герметических вентилируемых укрытий с вмонтированными рукавами с перчатками[1, 3].

Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, спецодежды, спецобуви, средств защиты рук, а также защитных паст и мазей способствует защите работающего от вредных веществ и пыли.

В производственных условиях действие шума на организм человека определяется многими моментами:

- а) близость от источника шума;
- б) длительность воздействия (рабочий день);
- в) замкнутость рабочего пространства (рабочее помещение);
- г) интенсивная физическая нагрузка;
- д) комплекс других вредных производственных факторов (загрязнение воздушной среды и др.).

Общее действие проявляется при воздействии на ЦНС, проявляющуюся в резком замедлении всех нервных реакций, сокращении времени активного внимания, снижении работоспособности и качества работы.

Шум как внешний фактор, угнетает иммунные реакции организма, снижает защитные функции. Головная боль, головокружение, расстройство сна — постоянные жалобы лиц, подвергшихся длительному воздействию шума.

Восприятие вибрации зависит от частоты колебаний, их силы и размаха - амплитуды. Вибрация воспринимается (ощущается) лишь при непосредственном соприкосновении с вибрирующим телом или через другие твердые тела, соприкасающиеся с ним. Общая вибрация распространяется на все тело и происходит,

как правило, от вибрации поверхности, на которой находится рабочий (пол, сиденье, виброплатформа и т. п.). Колебания, передаваемые от вибрирующей поверхности телу человека, вызывают раздражение многочисленных нервных окончаний в стенках кровеносных сосудов, мышечных и других тканях[2, 4].

Устранение или сокращение шума и вибрации от вращающихся илидвигающихся узлов и агрегатов достигается, прежде всего, путем точной подгонки всех деталей и отладки их работы. Помещения с шумящим и вибрирующим оборудованием надо как можно лучше изолировать от остальных рабочих участков. Стены и потолки в шумных помещениях покрываются звукопоглощающими материалами, акустической штукатуркой, мягкими драпировками, перфорированными панелями с подкладкой из шлаковаты и др. В качестве индивидуальных защитных средств при работе в шумных помещениях используются различные противошумы (антифоны). Они изготавливаются либо в виде вставляемых в наружный слуховой проход вкладышей из мягких звукопоглощающих материалов, либо в виде наушников, надеваемых на ушную раковину.

Необходимо организовать трудовой процесс таким образом, чтобы операции, сопровождающиеся шумом или вибрацией, чередовались с другими работами без этих факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев, А.А. Состояние промышленности нерудных строительных материалов и перспективы ее развития / А.А. Журавлев // Строит. материалы. – 2007. – № 11. – С. 4-6.
2. Бауман, В.А. Вибрационные машины и процессы в строительстве: учеб. пособие для студентов строительных и автомобильно- дорожных вузов / В.А. Бауман, И.И. Быховский. – М.: Высш. шк., 1977. – 255 с.
3. Огурцов, В.А. Расчетное исследование движения частиц по поверхности виброгрохота / В.А. Огурцов, В.Е. Мизонов, С.В. Федосов // Строит. материалы. – 2008. – № 6. – С. 74 – 75.
4. Блехман., И.И. Что может вибрация? О «вибрационной механике» и вибрационной технике / И.И. Блехман. – М.: Наука. гл. ред. физ. – мат. лит., 1988. - 208 с.

УДК 621.928

Выбор классифицирующего оборудования при разработке гравийно-песчаных смесей с низким содержанием каменного материала

Б.Е. НАРМАНИЯ, А.Н. ЛОГИНОВА, А.П. АЛЕШИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В работе предложена технологическая схема предварительного обогащения для разделения исходного сырья на песок, гравий и валуны вблизи забоя, позволяющая значительно сократить затраты на транспортирование песчано-гравийных смесей от карьера до дробильно-сортировочного завода. Схема разработана для карьеров Ивановской области с низким содержанием каменного материала.

Экскаватор ЭКГ-4,6Б производит выемку и погрузку песчано-гравийной смеси в приемный бункер с колосниковой решеткой с размером щели 150 мм. Из исходной сыпучей смеси удаляются валуны, размер которых превышает 150 мм. Оставшаяся

смесь подается на грохот ГИТ – 41 первой ступени обогащения. На грохоте ГИТ-41 установлено сито с размером квадратной ячейки 20x20 мм. На сите происходит разделение сыпучего материала на классы крупности: надрешетный продукт с размерами фракций 20-150 мм и подрешетный продукт с размерами фракций 0-20 мм. Накопление надрешетного продукта происходит в карьере. В дальнейшем надрешетный продукт отправляется на переработку в дробильно-сортировочный завод. Подрешетный продукт подается на грохот ГИЛ-41 второй ступени обогащения, на котором установлено сито с размером ячейки 5x5 мм. На грохоте происходит разделение материала на надрешетный продукт с размерами фракций 5-20 мм и подрешетный продукт с размерами фракций 0-5 мм. Частицы фракции 5-20 мм являются товарным продуктом, который отправляется потребителю.

Для определения основных показателей процесса отсева предложенной технологической схемы и результатов извлечения частиц мелких фракций из исходного сыпучего материала необходимо определить кинетики фракционирования частиц узкого класса крупности на просеивающих поверхностях каждого из выбранных грохотов. Из синтеза ячеечной модели процесса грохочения и тестовых опытов по периодическому грохочению песчано-гравийной смеси на лабораторной установке определялись стохастические параметры процесса [1, 2]. Режим колебаний сита, размеры и форма отверстий сита соответствовали условиям промышленного грохочения.

По результатам расчетно-экспериментальных исследований определены стохастические коэффициенты отдельных проходных фракций, которые в дальнейшем использовались для расчетов прогнозируемых результатов фракционирования на грохотах ГИТ-41 и ГИЛ-41.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайсберг Л.А., Картавый А.Н., Коровников А.Н. Просеивающие поверхности грохотов. Конструкции, материалы, опыт применения / Под ред. Л.А. Вайсберга. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2005. – 252 с.
2. Алешина, А.П. Расчетно-экспериментальное исследование сегрегационного механизма миграции ансамбля частиц в слое сыпучего материала при виброгрохочении / А.П. Алешина, В.А. Огурцов, М.А. Гриценко, А.В. Огурцов // Вестник ИГЭУ. – Вып. 1 – 2015. – С. 50-54.

УДК 620.193.72

Особенности оценки коррозии цементного камня в биологически активных средах

С.А. ЛОГИНОВА, Б.Е. НАРМАНИЯ, В.Е. РУМЯНЦЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Коррозия под воздействием микроорганизмов нередко приводит к значительным экономическим потерям в широком спектре отраслей, представляет угрозу безопасности и здоровью человека.

Поскольку микроорганизмы повсеместно распространены в любой среде обитания и обладают высокой метаболической активностью, их присутствие на строительных материалах часто приводит к негативным последствиям, таким как потеря щелочности, эрозия, потеря водо- или воздухонепроницаемости и т.д. [1, 2].

Биокоррозия бетона - это разрушение бетона под влиянием микроорганизмов в результате изменения электрохимических условий на границе раздела «бетон - жидкость» [2]. Это изменение происходит вследствие воздействия микроорганизмов на бетон путем выделения метаболитов на поверхность материала или образования биопленки, которые создают благоприятные условия для протекания коррозионных процессов. Чаще всего микроорганизмы образуют сообщества. В сообщества могут входить микроорганизмы, которые не принимают непосредственного участия в разрушении строительных материалов, но играют важную роль в жизнедеятельности сообщества и способствуют накоплению общей биомассы.

В лабораторных условиях был проведен ряд испытаний по оценке степени воздействия бактерий *Bacillus subtilis* и грибов *Aspergillus niger* на цементный камень в водной среде [3]. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высокой степени подверженности цементных бетонов биоповреждению в водной среде. На 70-е сутки проведения эксперимента отмечалось значительное увеличение щелочности среды по сравнению с контрольными образцами [3]. На ряду с этим, наблюдалось увеличение значений концентрации катионов Ca^{2+} в жидкой среде при биоповреждении [3]. Кроме того, внешний слой образцов, подвергшихся воздействию микроорганизмов, был полностью декальцинирован, тогда как в образцах, подвергшихся воздействию только водной среды, была выявлена довольно интенсивная карбонизация. Также зафиксировано снижение механической прочности материала при биоповреждении в водной среде на 42% больше, нежели при сугубо жидкостной коррозии [3, 4].

Представленные результаты показывают, что игнорирование микробиологической опасности эксплуатационных сред приводит к недооценке возможных изменений интенсивности и кинетики коррозионного процесса.

На данный момент мало изученным остается влияние физических и химических свойств строительных материалов на активность микроорганизмов и их структурирование [5]. Незначительное применение математического описания биоразрушения бетона объясняется сложностью и многофакторностью исследуемого процесса. Математическое моделирование процессов биологической коррозии позволит анализировать и оценивать динамику ее развития в зависимости от конкретных условий [6]. В основе определения функций, с помощью которых можно прогнозировать изменение прочности бетонов, лежат решения уравнений массопереноса. Для математического описания микробных популяций обычно используют аппарат обыкновенных дифференциальных уравнений. Из-за многочисленности микробных популяций к ним применимо понятие концентрации [6]. При математическом моделировании следует учесть два фактора, связанных с микроорганизмами: размножение и их трофическая гетерогенность. Второй фактор связан с тем, что в процессе развития микроорганизмов происходит накопление продуктов метаболизма, которые представляют собой жидкости, газы и твердые вещества. В зависимости от соотношения скоростей массопереноса и химических реакций разрушение цементного камня под воздействием микроорганизмов может протекать в различных кинетических областях [5, 6].

Понимание взаимодействия между строительными материалами и микроорганизмами представляет собой фундаментальным шагом на пути к созданию более устойчивых, качественных и безопасных строительных конструкций, эксплуатируемых в различных средах. Успешное решение проблемы биоповреждения строительных конструкций может быть достигнуто лишь комплексными исследованиями закономерностей взаимодействия материалов с биодеструкторами и факторами внешней среды [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцева В.Е. К вопросам математического моделирования и анализа процессов коррозии бетона и железобетона / В.Е. Румянцева, С.А. Логинова // Сборник материалов XVIII МНПФ «SMARTEX-2015». Часть 2. Иваново: ИВГПУ, 2015. С.293-297.
2. Киселев, В.А. Влияние биологически активной среды на коррозию бетона / В.А. Киселев, С.А. Логинова, В.Е. Румянцева // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2017): Сб. материалов междуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 1. Иваново, 2017. С.65-66.
3. Румянцева, В.Е. Оценка биостойкости цементных бетонов / В.Е. Румянцева, С.А. Логинова, Б.Е. Нармания // Объектно-пространственное проектирование уникальных зданий и сооружений. К 100-летию строительного образования в Ивановской области и создания инженерно-строительного факультета Иваново-Вознесенского политехнического института: сборник материалов I научно-практического форума «SMARTBUILD». Иваново: ИВГПУ, 2018. С. 111-113.
4. Чеснокова, Т.В. Анализ воздействия биологической коррозии/ Т.В. Чеснокова, С.А. Логинова, В.А. Киселев В.А. // Современные наукоемкие технологии. Иваново, 2018. С. 98-101.
5. Ерофеев, В.Т. Биокоррозия цементных бетонов, особенности ее развития, оценки и прогнозирования / В.Т. Ерофеев, А.П. Федорцов, А.Д. Богатов, В.А. Федорцов // Фундаментальные исследования. 2014. № 12. С. 708-716.
6. Ерофеев, В.Т. Основы математического моделирования биокоррозии полимербетонов / Ерофеев В.Т., Федорцов А.П., Богатов А.Д., Федорцов В.А. // Фундаментальные исследования. 2014. № 12-4. С. 701-707.
7. Румянцева, В.Е. Исследование процессов биодеструкции бетонов / Румянцева В.Е., Чеснокова Т.В., Логинова С.А., Нармания Б.Е. // Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: матер. Всерос. науч.-техн. конф. (17-19 окт. 2018 г.). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2018. С. 153-158

УДК 697.133

Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях

Д.Н. НОВИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Виды энергопотерь. Потеря энергии – разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии. [1] Городское теплоснабжение наиболее сложная и дорогая система жизнеобеспечения. В структуре коммунальных платежей она составляет 60-75 %. Соблюдение энергоэффективного теплового режима в гражданских зданиях зависит от многих параметров и условий. Эти параметры можно разделить на две составляющие: первая - непосредственная подача теплотенергии в здание, вторая - сохранение ее внутри него.

Виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. При передаче теплоносителя по тепловым сетям возникают потери энергии, которые связаны с охлаждением поверхности трубопроводов при контакте с окружающей средой, с утечкой теплоносителя, с работой насосов для прокачки теплоносителя, а также с неоптимальными тепловыми и гидравлическими режимами работы сетей. Потери энергии в тепловых сетях неразрывно связаны с потерей ресурсов. Так, при утечке безвозвратно теряются теплоносители – вода или пар, которые должны быть

восполнены у источника теплоты. На подготовку теплоносителя (его транспортировку к источнику, химическую подготовку и другое) затрачиваются как материальные средства, так и энергия. Другими теряемыми ресурсами являются тепло, гидроизоляция трубопроводов, сами трубы.



Рис. 1 Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях

Для сокращения потерь теплоты в окружающую среду используют различные типы тепловой изоляции. Толщина изоляции должна быть определена в результате технико-экономических расчетов. При этом на нее наложены определенные ограничения. Причинами утечек теплоносителя является разрушение трубопроводов от внешней и внутренней коррозии, дефекты монтажа под действием механических нагрузок. Имеют место утечки через не плотности запорной и регулирующей арматуры. Утечки, даже через небольшие не плотности, в течение года приводят к значительным потерям тепловой энергии и теплоносителя.

Таблица 1

Утечки теплоносителя через отверстие диаметром 1 мм

УТЕЧКИ	абсолютное давление теплоносителя, Мпа				
	0,2	0,5	0,7	1,00	1,5
часовые утечки пара, кг/ч	0,6	1,4	1,9	2,7	4,1
годовые утечки пара, т/год	5,2	12,3	16,6	23,7	35,9
часовые утечки воды, кг/ч	4,5	7,1	8,4	10	12

годовые утечки воды, т/год	39,4	62,2	73,6	87,6	105,1
-------------------------------------	------	------	------	------	-------

Со временем в процессе эксплуатации меняются характеристики тепловой сети. При вводе в эксплуатацию новых зданий и сооружений и выводе старых, при переводе части системы теплоснабжения от других источников происходит изменение теплового и гидравлического режимов работы тепловой сети. Из-за перепада давления на участках сети происходит изменение расхода теплоносителей, а, следовательно, изменение тепловой нагрузки потребителей относительно требуемых значений. Таким образом, в разбалансированной тепловой сети могут наблюдаться избытки тепловой энергии, поставляемой одним потребителям и недостаток ее у других. Все виды потерь несут большие убытки для ресурсоснабжающей организации.



Рис. 2 Тепловой баланс посёлка Ленёвка, Свердловской области [2]

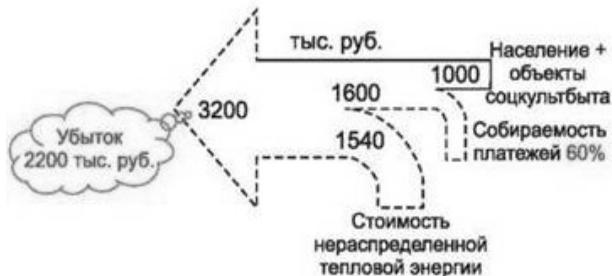


Рис. 3 Финансовый баланс системы теплоснабжения Ленёвка, Свердловской области [2]

На примере одного населенного пункта можно посмотреть убыточность его теплоснабжения. Проводился анализ эффективности работы системы теплоснабжения поселка Ленёвка, Горнуральского городского округа, Свердловской области. Эффективность системы теплоснабжения поселка составила 37 %, именно столько тепла доходит до потребителя. Финансовый баланс показывает убыточность теплоснабжающего предприятия. [2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилипенко, Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных сетей и систем / Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. — СПб.: НИУ ИТМО, 2013. — С. 274
2. Кислицын, А.Н. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения эффективности использования энергоресурсов при разработке схем теплоснабжения / Кислицын, А.Н., Беглов В.А // Новости теплоснабжения. — 2013. — № 5. — С. 34-35.

УДК 69.055.2

Складирование и хранение строительных материалов и изделий на строительных площадках

К.С. ОСОКИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

При разработке проекта производства строительных работ обязательно должны предусматриваться места для хранения строительных материалов и изделий. Существует целый ряд критериев, по которым эти места выбираются. Начать стоит с того, что место хранения должно находиться в зоне досягаемости грузоподъемной техники. Грунт на площадке должен быть предварительно уплотнен и при необходимости требуется положить деревянный настил. Необходимо защитить складские места от воды, поэтому организуют водоотводы.

Большая часть материалов, доставленная на строительную площадку, укладывается в штабеля с различным количеством ярусов. Штабеля укладываются с возможностью прохода между ними людей и транспорта. Для прохода людей это расстояние принимается от 1 метра, а для машин необходимо учитывать габариты машины. Так как места хранения является опасной зоной, их необходимо оборудовать ограждениями с предупредительными знаками. Но не все материалы должны укладываться в штабеля. Материалы, такие как цемент или гипс, необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях или других герметичных емкостях. Баллоны с газом требуется хранить вертикально в гнездах в специальных вентилируемых помещениях, не находящихся в непосредственной близости с местами сварки и от источников огня. Все кислоты в обязательном порядке хранятся в проветриваемом помещении в плотно закрытых стеклянных емкостях. Стальные трубы укладывают на деревянные поддоны с упорами, защищающими от раскатывания труб. А асбестоцементные трубы укладывают в штабеля высотой до 1,2 метра.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Строкин И.И. Перевозка и складирование строительных материалов – 1991. – С. 261-463.

Повторное применение моющих средств на автомойках

М.В. ПЕТРОВ, Ю.П. ОСАДЧИЙ, А.В. МАРКЕЛОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

На современном этапе развития общества неизмеримо с другими отраслями вырос вклад автомобильного транспорта в загрязнение окружающей среды. Правительство РФ своим постановлением от 12.10.2015г. № 709 утвердило специальный технический регламент "О мерах снижения и требованиях к выбросам автомобильной техникой и сервисными обслуживающими предприятиями на территории РФ, загрязняющих веществ".

Процесс применения синтетических поверхностно-активных веществ происходит на автомойках и производится при помощи аппаратов высокого давления, которые используют воду и специальные моющие средства. Современные санитарно-технические нормы категорически запрещают сливать использованную в процессе мойки воду с примесями в городскую канализацию, а также дренировать ее. Органы Санэпиднадзора и природоохраны обязывают использовать очистные установки для автомойки. Эти установки должны так очищать сточные воды, чтобы их можно было повторно использовать для мытья автотранспорта. Называется это системой обратного водоснабжения. Благодаря установке системы очистки сточной воды для автомойки, можно организовать бессточный цикл мойки автомобилей, а свежую воду применять только на завершающем этапе.

То есть очистные сооружения на автомойках помогают регенерировать от загрязнений стоки различных концентраций примесей. С одной стороны, это необходимо для соблюдения природоохранных нормативов, а с другой - позволяет уменьшить потребление воды на 80-85 %.

Системы очистки воды для автомойки должны иметь надлежащие сертификаты соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение и полностью удовлетворять требованиям проверяющих организаций.

Эти установки позволяют очистить использованную воду от грязи, моющих препаратов, солей и нефтепродуктов, прежде чем направить в сток или применить повторно. Очистные сооружения для автомойки используют несколько разновидностей систем очистки (фльтрации) сточных вод для создания обратного водоснабжения.

На заключительном этапе, почти во все системы очистки воды на автомойках применяют для уничтожения бактерий в воде и удаления неприятных запахов, дозирующий насос, подающий различные стерилизующие средства или раствор перекиси водорода. Это доказывает актуальность темы.

Целью данной работы является изучение основных методов очистки стоков автомоек, разработка метода определения концентрации примесей в отработанной воде после мойки автомобиля.

В связи с этим возникают следующие задачи:

- изучить и проанализировать существующие виды автомоек;
- изучить и проанализировать основные методы очистки стоков автомоек;
- изучить способы утилизации воды, содержащей в составе синтетические моющие средства (СМС) и нефтепродукты;
- привести аргументы производственной и экономической целесообразности использования автомоек с обратным водоснабжением;

- оценить и обработать информацию от полученных результатов экспериментов.

Объектами исследования являлись новые и находящиеся в эксплуатации современные автомойки.

Предмет исследования: оценка и разработка наиболее эффективного и быстрого метода определения примесей в воде, поступающих в стоки на автомойках, и предлоение рабочей технологической схемы процесса регенерации СМС.

Методы проведенного исследования: экспериментальные исследования, математическая обработка результатов исследования, в результате которой разработан способ определения примесей СМС в воде на автомойках.

Научная новизна и значимость полученных результатов: на основании анализа доминирования факторов загрязнения окружающей среды транспортными средствами на станциях мойки, обоснована новая методология повышения экологической безопасности; разработана методика расчета определения примесей СМС в сточной воде; обоснована и представлена система регенерации СМС на основе применения баромембранной технологии.

Практическая ценность: экспериментально установлен метод определения примесей СМС в сточной воде на автомойках использование, которого занимает минимальное количество времени, имеет высокую надежность и возможность практического применения результатов эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии / Ю. И. Дытнерский. – Москва: Химия, 1995. – 368 с.
2. Дытнерский, Ю. И. Мембранные методы разделения жидких смесей / Ю. И. Дытнерский. – Москва: Химия, 1975. – 272 с.
3. Козлов Ю.С. Очистка автомобилей при ремонте. – Издательство « Транспорт» , 1975.

УДК 69.003.13

Актуальность применения системы «умный дом» в индивидуальном жилом доме

Е.И. ПОЛИЩУК

(Ивановский государственный политехнический университет)

Индивидуальные жилые дома являются одним из самых популярных и перспективных сегментов рынка недвижимости в России. Свою популярность данный сегмент приобрел в результате смены приоритетов жителей города, которые все большее задумываются о своем здоровье и покупают недвижимость там, где есть свежий воздух и все комфортные условия для проживания.

Параметры внутреннего микроклимата жилого дома по требованиям современного человека должны иметь возможность индивидуального регулирования с целью соответствия субъективным ощущением комфорта потребителя. В результате инженерное оснащение жилища неуклонно усложняется, растет количество устройств, участвующих в формировании этого микроклимата, возлагая на хозяина жилья управление всеми системами, что в свою очередь становится неудобно, невыгодно и небезопасно. Для решения этих проблем создана система «умный дом».

Актуальность темы исследования «умный дом» обусловлена высоким потенциалом её развития и отсутствием единых стандартов устройств, включенных в эти системы.

В настоящее время подобные организационно-экономические механизмы за рубежом находятся в начальной стадии разработки, а в РФ не разработаны вообще. Понятие «умный дом» является недостаточно изученной областью исследований, единая концепция к проектированию, строительства и эксплуатации системы «умный дом» отсутствует [1].

По оценке Russia Internet of Things Market 2016-2020 Forecast российский рынок умных домов будет увеличиваться в среднем на 21,3 % в год и к 2020 году достигнет \$9 млрд. Объем мирового рынка систем достигнет \$60 млрд уже к 2021 году согласно отчёту Research and Markets. Многие компании уже сегодня работают над технологиями умного дома, чтобы через несколько лет быть впереди остальных [2].

Умный дом – это интеллектуальная система, позволяющая выводить эффективность стили жизни на новый уровень комфорта, состоящая из интегрированных в единое информационное пространство систем с целью эффективного функционирования служб здания и снижения эксплуатационных расходов. Иными словами, интеллектуальные системы «умный дом» – это цифровизация бытовых устройств, объединение их в единую сеть, способная как к автоматическому поддержанию оптимальных параметров, так и к изменению по удаленной команде [3].

Целесообразность установки «умный дом» в индивидуальном жилом доме по сравнению с квартирой более высока. Во-первых, в условиях частного дома вопрос размещения системы автоматизированного управления решается проще, чем в квартире – проблема дефицита свободного места не так актуальна. Во-вторых, отдельно стоящее здание достаточно больших габаритов с огороженным приусадебным участком, который редко у кого пустует – веские аргументы в пользу оборудования объекта системой «умный дом» [3].

Как правило, основная причина установки умного дома состоит в повышении домашнего комфорта путем автоматизации рутинных задач, таких как управление освещением, климат-контролем, системами мультимедиа и т.п.

Чтобы здание стало умным, технические системы и компоненты должны быть объединены в сеть, либо друг с другом, либо с интернетом, а процессы должны быть оцифрованы. Проектирование и эксплуатация нового здания в качестве «умного дома» стало современным достижением.

Для оцифровки здания существуют различные причины. Зачастую инициатором является внедрение новой техники, которая необходима в связи с реконструкцией или модернизацией. При установке новых датчиков и подключении к сети с помощью имеющейся технологии функция или эффективность установки теперь может контролироваться в цифровом виде.

В будущем различные новые компоненты будут внедряться в здания и присоединяться к комплексным системам управления. Сбор и оценка данных открывает новые возможности для управления и регулирования зданием.

Необходимым условием для более эффективной работы здания и оптимизации его энергопотребления является четкое знание состояния установленных технических систем. Сбор данных является основой для так называемого мониторинга, который, в сочетании с анализом, является необходимым условием для современного управления зданием. Без знания о потреблении и использовании нет никакого шанса минимизировать их и оптимизировать другие эксплуатационные расходы, такие как уход и обслуживание.

Создание данных является основой для интеллектуального регулирования и контроля информации и ресурсов. Здания могут эксплуатироваться более эффективно, чтобы достичь климатических целей и сохранить качество жизни в городе.

Наиболее распространенной причиной сбора данных в зданиях является повышение эффективности и снижение эксплуатационных расходов. Анализ и управление информацией также являются предпосылкой для профилактического обслуживания. Это означает, что в будущем в зависимости от договора на техническое обслуживание замена деталей будет производиться не в соответствии с циклом, а только в соответствии с потребностями.

Данные о зданиях становятся все более важными для информации о гражданах и услугах. Цель состоит в том, чтобы сделать пребывание пользователей здания более приятным, управлять зданием более эффективно, а также обеспечить доступность и участие в жизни общества. Однако эти данные создают социальную значимость только в том случае, если важная информация становится свободно доступной для пользователя здания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Опарина Л.А. Разработка организационно-экономического механизма развития концепции «умный дом» в Ивановской области // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. 2015. № IX. С. 90-92;
2. Перспективы рынка умных домов в России/Общественное движение Зеленых «Родина», Зеленая правда <https://greentruth.ru/eko-zhizn/ekologicheskie-proekty/stoit-li-vyehodit-na-rossijskij-rynok-umnyh-domov/> (дата обращения: 17.03.2019);
3. Полищук Е.И. ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ» ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: https://scienceforum.ru/2019/article/2018015646 (дата обращения: 17.03.2019).

УДК 656.1/.5

Применение хронометража при определении среднего времени выполнения технического обслуживания и текущего ремонта парков автомобилей на примере ОМВД РФ по Комсомольскому району Ивановской области

П.В. РОГОЗИН, А.В. МАРКЕЛОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из методов технических обоснований нормы времени на выполнение работ или операций является хронометраж. Под хронометражем понимают вид наблюдения по изучению продолжительности циклических повторяющихся элементов трудового процесса.

Хронометраж может быть сплошным, когда измеряются все элементы данной операции в их технологической последовательности, и выборочным, если измеряется лишь отдельные элементы независимо от их последовательности. Определение всех составляющих времени осуществляют только методом непосредственных замеров.

Результаты хронометражных наблюдений фиксируют в специальной карте. Операции рекомендуют делить на составные части (элементы) с таким расчётом,

чтобы они были типовыми для того вида работ, которые подвергаются хронометражу.

Для определения необходимого числа замеров пользуются специальными таблицами, разработанными на основе практических данных. Существуют несколько методов для определения числа наблюдений:

- число замеров определяют расчётным путём;
- число замеров устанавливают в зависимости от требуемой точности;
- число наблюдений устанавливают в зависимости от типа производства и длительности операций;
- количество необходимых замеров определяют в зависимости от длительности изучаемой операции, характера работы и участия в ней исполнителя;
- число наблюдений по каждому выделенному элементу зависит от типа производства, продолжительности операций, выполняемых вручную и общей продолжительности работ.

После проведения хронометражных наблюдений выполняется первичная обработка карт, в результате которой исключаются дефектные замеры и составляются хронометражные ряды, то есть ряд цифр, характеризующих длительность одинаковых элементов операций. Последующей обработкой хронометражных рядов определяют степень их устойчивости, среднюю продолжительность каждого элемента операции и устанавливают норму оперативного времени на всю операцию. Для оценки устойчивости применяют коэффициенты устойчивости, представляющие собой отношение максимального замера к минимальному.

Полученные в результате наблюдений информацию обрабатывают в следующей последовательности:

- значения каждого из полученных рядов измерений для упорядочения располагают в порядке увеличения исследуемых показателей;
- каждый ряд разбивают на интервалы;
- определяют величину одного интервала;
- определяют частоту появления показателя в каждом интервале (это делается подсчётом числа точек, попавших в данный интервал статистического ряда);
- определяют опытную вероятность (частоту) появления показателя в каждом интервале статистического ряда ;
- определяют накопленную (интегральную) вероятность появления показателя в каждом интервале суммированием вероятностей в предыдущем и последующих интервалах статистического ряда;
- определяют среднее значение показателя;
- определяют среднее квадратичное отклонение;
- строят гистограмму (полигон распределения случайной величины);
- определяют коэффициент вариации;
- выбирают теоретический закон распределения для выравнивания (замены) опытной информации. Его определяют по величине коэффициента вариации v : если $v < 0,3$, принимают закон нормального распределения; если $0,3 < v < 0,5$ – закон нормального распределения или закон распределения Вейбулла; если $0,5 < v < 0,7$, то принимают закон распределения Вейбулла; в случае если, $0,7 < v < 1,1$ рекомендуют принимать экспоненциальный закон распределения.

По результатам пяти замеров, производимых при выполнении технического обслуживания и ремонта парка автомобилей в ОМВД РФ по Комсомольскому району Ивановской области были получены данные о продолжительности выполнения технического обслуживания и ремонта, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Результаты хронометража

	1	2	3	4	5
ТР	186,34	188,51	214,82	284,17	312,60
ТО	76,14	78,80	74,56	81,13	88,12

При последующей обработке полученных результатов в соответствии с приведенной выше последовательностью были получены скорректированные данные о продолжительности выполнения технического обслуживания и ремонта, приведенные в таблицах 2 и 3.

В таблицах 2 и 3 приведён перечень видов операций, выполняемых при текущем ремонте и техническом обслуживании, и соответствующие им средние значения продолжительности их выполнения.

Таблица 2

Продолжительность выполнения ТР

Работы	Среднее время, мин.	Среднее квадратическое отклонение, мин.	Коэффициент вариации
1	2	3	4
1. Оформление документации	3,90	1,73	0,44
2. Время въезда на пост	0,82	0,25	0,31
3. Время подготовительных работ.	1,82	1,47	0,81
4. Время на выполнения операций	228,74	66,34	0,29
5. Завершающие работы	1,40	0,84	0,60
6. Выезд с поста	0,61	0,20	0,33
Занятость поста (в среднем)	237,29	56,95	0,24

Таблица 3

Продолжительность выполнения ТО

Работы	Среднее время, мин.	Среднее квадратическое отклонение, мин.	Коэффициент вариации
1	2	3	4
1. Оформление документации	3,90	1,73	0,44
2. Время въезда на пост	0,82	0,25	0,31
3. Время подготовительных работ	1,82	1,47	0,81
4. Время на выполнения операций	71,20	19,94	0,28
5. Завершающие работы	1,40	0,84	0,60
6. Выезд с поста	0,61	0,20	0,33
Занятость поста (в среднем)	79,75	19,14	0,24

Из таблиц 2 и 3 видно, что продолжительность работ по проведению ТР и ТО в среднем составляет 238 мин и 80 мин или 3,96 чел.-ч и 1,33 чел.-ч соответственно.

Возможные отклонения от среднего времени связаны в первую очередь с перечнем выполняемых работ (снятие защиты картера двигателя, промывка двигателя и др.) и сложностью выполнения операций (коррозия болтов, их срыв и др.)

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин Б.М. Нормирование труда/ Б.М. Генкин, П.Ф. Петроченко, М.И. Бухалов – М.: Экономика, 1985. – 432с.
2. Исследование затрат рабочего времени: хронометраж: учебное пособие по практическим занятиям / В.Г. Заслонов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 39 с.
3. Генкин Б. М. Экономика и социология труда. Учебник для вузов, 1998. — 384 с.
4. Селиванова А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1978. – 248 с.

УДК 621.311.25

Эффективность применения солнечных коллекторов при проектировании коттеджа

К.Д. РОЗНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Перспективным и актуальным в современной энергетике является использование нетрадиционных и возобновляемых ресурсов. Гелиоэнергетика – одна из важнейших отраслей данной области, т.к. является сферой значимых капиталовложений в условиях уменьшения запасов ископаемого топлива. Влияние на показатели эффективности работы солнечного коллектора при заданной локации оказывают следующие факторы: конструктивное исполнение коллектора, время года, угол наклона панели, скорость движения теплоносителя и другие. Применения общих параметров настройки для получения максимальной эффективности от использования солнечной энергии в каждом конкретном случае добиться невозможно.

Одним из способов решения данной проблемы авторами предлагается математическая модель зависимости КПД солнечного коллектора при влиянии на него всех вышеперечисленных факторов в отдельности. Все расчеты основываются на положениях для коллекторов различной конструкции, приведенных в [1].

Пример изменения КПД установки при переменном угле наклона панели относительно календарного года (12 месяцев по оси абсцисс) представлен на рис. 1.

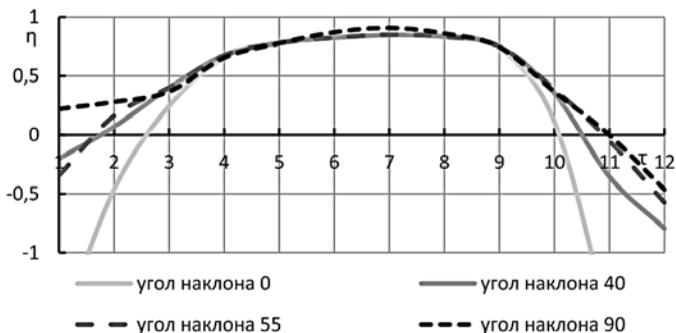


Рис. 1. Пример изменения КПД установки при влиянии угла наклона панели

Система солнечных коллекторов в нашей климатической зоне не заменяет собой отопление и горячее водоснабжение полностью. С их помощью можно покрыть до 50-60 % энергии, затрачиваемой в год на отопление и горячее водоснабжение. Оптимальным и оправданным энергоэффективным решением при проектировании любого коттеджа является комбинация солнечных систем подогрева воды с современным газовым котлом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даффи Дж., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики. Долгопродный: Интеллект, 2013.
2. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители. - М.:Наука,2004. – 159 с.
3. Алексеев В.В., Чекарев К.В. Солнечная энергетика. - М.: Знание, 1991. – 64

УДК 620.92

Повышение энергоэффективности работы ПГУ

К.Д. РОЗНИКОВА, Е.И. КРУПНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Важнейшим приоритетным направлением энергетической политики России является рациональное использование и экономия энергии. Выбор основных направлений деятельности в области энергосбережения, а также разработка и внедрение энергосберегающих мероприятий (программы энергосбережения) для любого промышленного предприятия возможны только на основе анализа фактического состояния эффективности и использования топливно-энергетических ресурсов, определения потенциала энергосбережения с учетом условий функционирования основных технологических объектов. В связи с этим перспективным и актуальным направлением в строительстве энергообъектов будет являться применение мини-ТЭЦ на основе ПГУ.

В исследуемой схеме ПГУ использовались газотурбинные установки типа ГТА-8PM (ОАО «Сатурн – Газовые турбины»), котлы-утилизаторы типа КГТ-20/4,0-440 (ЗАО «Энергомаш-БЗЭМ»), паровая турбина Т8,0/6,5-3,6/0,2 (ЗАО «ЭНЕРГОТЕХ»).

С целью повышения энергетической эффективности предложен один из способов модернизации технологической схемы путем внедрения ТНУ, источником низкопотенциальной энергии которой будет являться циркуляционная вода конденсатора паротурбинной установки [1]. Вместо трех градирен к установке предлагаются три тепловых насоса, тепловая энергия которых будет направлена на нагрев подпиточной воды до 45 °С, далее догрев воды осуществляется в теплообменном аппарате. Произведено сравнение работы ТНУ на 4 различных фреонах, к работе принят хладагент R134a.

Методика расчета показателей для оценки целесообразности применения ТНУ и выбора рабочего тела основывается на положениях, приведенных в [2]. В случае использования ТНУ для выработки дополнительной тепловой мощности на ПГУ-ТЭЦ по тепловому графику потребителя, необходимо использовать хладагент со сравнительно высокой температурой конденсации, обеспечивающий коэффициент преобразования, при котором не будет происходить потеря экономичности работы энергообъекта ввиду затрат на привод компрессора ТНУ.

Расчет эффективности работы установки с данным оборудованием приведен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение удельных нагрузок на элементы ТНУ при разных рабочих агентах

Параметр	Единицы измерения	R134a	R407c	R410a	R404a
Удельная нагрузка испарителя	кДж/кг	146	165,	176	108
Удельная нагрузка конденсатора	кДж/кг	166,5	191,4	206,2	128,2
Удельная нагрузка регенеративного теплообменного аппарата	кДж/кг	6	8	9	7
Удельная работа сжатия компрессора	кДж/кг	26,5	35,4	39,2	27,2
Коэффициент трансформации	-	6,28	5,41	5,26	4,71

Наибольший коэффициент трансформации в данной установке получен при расчете работы ТНУ на фреоне R134a. Применение его наиболее экономически эффективно в крупных ТНУ с винтовыми и центробежными компрессорами, в которых обычно использовался R-11 и R-12.

Применение ТНУ на ПГУ мини-ТЭЦ является перспективной технологией, технико-экономические показатели реализуемого варианта ПГУ с ТНУ в контуре охлаждения свидетельствуют о повышении КПД по отпуску электроэнергии и коэффициента использования теплоты топлива.

ЛИТЕРАТУРА

- Боровков В. М., Аль Алавин А. А. Технические ограничения утилизации теплоты уходящих газов. — В. кн.: "Фундаментальные исследования в технических университетах. Материалы X Всероссийской конференции по проблемам науки и высшей школы". СПб.: Изд-во СПб.политехн. ун-та, 2006.
- Олейникова Е.Н., Буров В.Д., Дудолин А.А. Исследование влияния типа хладагента ТНУ при использовании на ТЭС: Материалы VII научно-практической конференции

«Повышение эффективности энергетического оборудования -2012». СПб, 2012.
3. Андрей Блинников «Какие бывают хладагенты и как они влияют на окружающую среду» <http://vatan.ru/freon.html>

УДК 697.13

Использование эффекта когенерации для энергообеспечения объектов

Е.С. САНТАЛОВ, Е.Р. КОРМАШОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы в мире к вопросу, касающемуся охраны окружающей среды, наблюдается возросший интерес. На решение проблемы сокращения объемов выбросов газов, вызывающих парниковый эффект, ведущий к изменению климата, направлено международное Киотское соглашение. Именно в рамках данного контекста Европейской комиссией были обозначены три приоритетных направления по реализации энергетической политики, а именно:

- рациональное использование энергии;
- эффективность использования энергии;
- стимулирование разработок в области возобновляемых источников энергии

[1].

Для достижения указанных целей, в настоящее время предприятия внедряют такие типы технологий, которые дают значительный энергосберегающий эффект [6].

Одним из них является когенерация.

Когенерация (от англ. «co + generation», «совместная генерация») — это процесс комбинированной выработки (генерации) двух типов энергии. Технология когенерации как никогда актуальна, все же не может считаться изобретением последнего времени, т.к. появилась в 1824 году. Она является результатом достижений в области термодинамики и электротехники, полученных в то время [1].

Когенерация — это одновременное производство тепла и механической энергии, как правило, преобразуемой в электрическую энергию от одного и того же источника энергии [2].

В зависимости от условий снабжения могут использоваться любые виды топлива, но большинство когенерационных установок работает на природном газе.

Помимо этого, когенерация позволяет использовать также и возобновляемые источники, такие как биогаз.

В настоящее время «когенерация» во всем мире широко используется для энергообеспечения объектов в самых различных отраслях промышленности, ЖКХ и инфраструктуре, и, чаще всего, в качестве децентрализованных теплоэлектростанций различной мощности.

Когенерационная установка состоит из силового агрегата (паровые турбины, газовые турбины, двигатели сгорания), электрического генератора, теплообменника и системы управления. В газотурбинных установках основное количество тепловой энергии отбирается из системы выхлопа. В газопоршневых электростанциях отбор тепловой энергии происходит от масляного радиатора, а так же и от системы охлаждения двигателя. Отбор тепловой энергии в газотурбинных установках (ГТУ) осуществим технически проще, так как выхлопные газы имеют более высокую температуру [3].

При использовании когенерации на 1 МВт электрической мощности потребитель получает от 1 до 2 МВт тепловой мощности в виде пара и горячей воды для промышленных нужд, отопления и водоснабжения [4].

Важной характеристикой процесса когенерации является отношение количества произведенной электроэнергии к количеству произведенной тепловой энергии. Эта величина меньше 1 в том случае, если установка производит меньше электрической энергии, чем тепловой.

Когенерация применяется от крупных предприятий с постоянным потреблением большого объема электрической и тепловой энергии, до предприятий различных сфер обслуживания и ЖКХ.

В настоящее время на российском рынке предлагается достаточно большой выбор когенерационных установок различного диапазона мощности, которые производят как зарубежные заводы-изготовители, так европейские и российские компании, которые занимаются комплектацией когенерационных установок – обвязкой инженерными системами и сборкой на базе газопоршневых и газотурбинных двигателей.[5]

В европейских странах пришли к осознанию двойной выгоды от когенерации. С экономической точки зрения – это надежность энергоснабжения, рациональное использование энергии, экономия первичной энергии. С точки зрения охраны окружающей среды – это сокращение выбросов углекислого газа, выполнение обязательств в рамках Киотского протокола по изменению климата.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что когенерационные установки имеют большой ресурсный потенциал, а так же преимущества в надежности, диапазоне мощностных ресурсов. Очевидным является и то, что российский промышленник, сельскохозяйственный и гражданский потребитель все чаще нацеливается на приобретение когенерационных установок.

Благодаря меньшим денежным затратам на строительство, использование когенерационных установок положительно повлияет на экономику страны. Экологическая выгода от использования когенерационных систем так же является очевидной: их использование значительно уменьшает уровень выброса загрязняющих веществ в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое когенерация [Электронный ресурс]//Режим доступа <http://progpu.ru/info/articles/chtoto-takoe-kogeneratsiya/>
2. Когенерация [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://www.esist.ru/kogeneraciya/>
3. Когенерация — двойная эффективность — двойная прибыль! [Электронный ресурс] // Режим доступа <https://manbw.ru/analytics/cogeneration.html>
4. Самарин О.Д. О возможностях энергосбережения при производстве и передаче тепловой энергии с использованием когенерации [Текст] // Новости теплоснабжения. – 2010. - №05. – С. 36-37.
5. Длугосельский В.И., Зубков А.С. Эффективность использования в теплофикации газотурбинных и парогазовых технологий. // Теплоэнергетика. -№12.-2000.-С.3-6.
6. САНТАЛОВ Е.С., КОРМАШОВА Е.Р. Энергосберегающие технологии в системах теплоснабжения // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК –2017): сб. материалов междууз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – 336 с.

Повышение коррозионной стойкости цементационных растворов в гидротехническом строительстве

К.Б. САФАРОВ¹, В.Ф. СТЕПАНОВА², В.Е. РУМЯНЦЕВА³

¹Центральная строительная лаборатория ОАО «Рогунская ГЭС»,

²НИИЖБ имени А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство»,

³Ивановский государственный политехнический университет)

Укрепление грунтов оснований – широкая тема. Невозможно охватить каждый её аспект, так как это быстроразвивающееся направление, которое постоянно совершенствуется. Для повышения несущей способности и снижения деформаций грунтовых оснований существует множество способов искусственного закрепления грунтов. Условно разделим их на: физические – укрепление массива грунта с помощью воздействия физических полей; механические – помещение в толщу грунта армирующих элементов, обладающих высокой прочностью на растяжение; Химические – улучшение свойств грунтов с помощью нагнетания в их толщу специальных растворов [1, 2].

В нашем случае, рассмотрена технология химического закрепления, которая состоит из двух основных этапов. На первом этапе нагнетают раствор. Нагнетание происходит под давлением через специализированные устройства (инъекторы, скважины) в трещины и микротрещины грунта или скального основания. Второй этап предполагает схватывание раствора. Грунт и стабильный раствор образуют твёрдый однородный массив с улучшенными физико-механическими, деформационными и эксплуатационными характеристиками.

Рогунская ГЭС — строящаяся гидроэлектростанция в Таджикистане на реке Вахш, входит в состав Вахшского каскада, являясь его верхней ступенью. В связи со сложными инженерно-геологическими, гидрогеологическими условиями проект пришлось осуществлять в крайне трудных условиях, а именно створ плотины находится в зоне высокой сейсмичности, где небольшие землетрясения происходят ежемесячно; горные породы рыхлые и не прочные: песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки, гипсы, в которых почти невозможно пробить строительные туннели; под дном реки, где выгоднее всего ставить плотину, проходит разлом, заполненный каменной солью. С появлением плотины вода под большим давлением начнёт просачиваться под ней, размывая соляной пласт; грунтовые воды района строительства туннелей и подземного комплекса сооружений имеют состав с преобладанием вод сульфатного типа. Содержание ионов SO_4^{2-} составляет 10-32 г/л, что и определяет характер агрессивности подземных вод [3, 4, 5, 6].

Соответственно, учитывая вышеописанную нестабильную геологию района строительства и суровые условия эксплуатации гидротехнических сооружений Рогунской ГЭС, с целью укрепления скальных оснований и стабилизации грунтов горного массива производят большие объёмы различных цементационных работ. Одним из важных видов цементационных работ является укрепительная цементация трещин и микротрещин скальных оснований путём нагнетания стабильных растворов. В основном укрепительную цементацию производят в подземных горных выработках гидротехнических сооружений (туннели, шахты, штольни) с целью обеспечения целостности горного массива. Таким образом, качество укрепительной цементации прямо-пропорционально зависит от реологических свойств нагнетаемого раствора, а также физико-механических и эксплуатационных характеристик цементного камня

после схватывания.

При обследованиях были получены подробные данные о геологическом строении грунтов, гидрогеологических условиях участка и физико-механических характеристиках грунтов на основании исследований [3-10]. На стадии проектирования объекта для уточнения инженерно-геологических условий участка применительно к особенностям ведения инъекционных работ и уточнения характеристик грунтов (плотности, гранулометрического состава, пористости, коэффициента фильтрации, степени трещиноватости, проницаемости, гидростатического давления и химического состава грунтовых вод) было выполнено дополнительное разведочное бурение. В таблице 1 приведены характеристики грунтов района строительства Рогунской ГЭС.

Таблица 1

Характеристика грунтов района строительства Рогунской ГЭС

Месторождение	Наименование горной породы	Содержание, %	Крепость по шкале Протодьяконова	Степень трещиноватости
Район строительства Рогунской ГЭС	Песчаник	40	12	Сильная
	Известняк	20	12	Средняя
	Гранит	20	13	Сильная
	Сланец	6	11	Сильная
	Алевролит	4	9	Сильная
	Аргиллит	5	9	Средняя

Проведены инструментальные исследования цементного камня схватившихся цементационных растворов, закаченных в горный массив в начале строительства в 1980-1985 годах. Образцы отобранных кернов были исследованы в Центральной строительной лаборатории Рогунской ГЭС методом рентгенофазового анализа с помощью спектрального дифрактометра. Результаты анализов рентгенограмм показали, что в фазовом составе цементного камня содержатся такие минералы как эттрингит и таумасит, которые являются признаками протекания процессов сульфатной коррозии в нём. Образцы отобранных кернов цементного камня также были подвергнуты испытанию на прочность при одноосном сжатии. Результаты определения прочности цементного камня приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения прочности цементного камня цементационных растворов района строительства Рогунской ГЭС

Материал	Место отбора	Глубина, м	Проектная прочность, МПа	Фактическая прочность через 30 лет, МПа
Цементный камень	Район строительства Рогунской ГЭС	1	30	19,5
		3		22,6
		5		24,1
		7		23,4

На основании анализа результатов проведённых исследований был выполнен литературный обзор отечественных и зарубежных источников, в результате чего даны рекомендации по повышению коррозионной стойкости цементационных растворов и обеспечению долговечности гидротехнических сооружений. Учитывая степень трещиноватости горных пород, толщину самих трещин, глубину их разуплотнения,

необходимо в первую очередь обратить внимание на реологию нагнетаемого цементационного раствора. Реологические свойства проектируемого раствора необходимо контролировать по критериям плотности, вязкости (по конусу Марша), водоотделения (усадка) и сохраняемости (время жизни раствора до начала схватывания). С целью улучшения реологических свойств цементационного раствора рекомендуется применение стабилизирующих поликарбоксилатных гиперпластификаторов. Физико-механические характеристики затвердевшего нагнетаемого цементационного раствора необходимо оценивать по критерию прочности при одноосном сжатии контрольных образцов-кубов размерами 50×50×50 мм или 70×70×70 мм. Прочность зацементированного грунта оценивают по испытаниям образцов-цилиндров из отобранных кернов. С целью получения гарантированной конечной прочности цементного камня и зацементированного грунта рекомендуется использовать водоредуцирующие поликарбоксилатные гиперпластификаторы. Коррозионную стойкость цементационных растворов рекомендуется оценивать путём выдерживания образцов-кубов цементного камня в агрессивной среде, минимум в течение 12 месяцев, по потери массы и прочности. Для повышения коррозионной стойкости цементного камня рекомендуется использовать сульфатостойкий портландцемент и активные минеральные добавки, например, микрокремнезём, метакаолин, низкокальциевая зола-уноса.

Результаты проведённых исследований на примере строительства Рогунской ГЭС, анализ данных литературного обзора, а также сформулированные рекомендации позволяют подобрать стабильный высокоэффективный коррозионностойкий цементационный раствор со стабильными реологическими свойствами и повышенными физико-механическими характеристиками для закрепления грунтов и скальных оснований гидротехнических сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игошева Л. А., Гришина А. С. Обзор основных методов укрепления грунтов основания // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. 2016. Т.7, №2. стр. 5–21.
2. Готман Н.З., Готман А.Л. Определение модуля деформации закреплённого цементацией грунта // Известия КГАСУ. Основания и фундаменты, подземные сооружения. 2017. № 1 (39). 138-144.
3. Сафаров К. Б., Степанова В.Ф., Проблемы повышения коррозионной стойкости железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях Рогунской ГЭС // Сборник материалов научно-технической конференции «Поиск-2015». Иваново. 2015. ч. 2. с. 230–231.
4. Фаликман В. Р., Сафаров К. Б., Степанова В.Ф. Коррозионное обследование бетонных конструкций Рогунской ГЭС после консервации // Сборник материалов международной конференции по долговечности и устойчивости бетонных конструкций «DSCS-2018». Москва, Россия. 2018.
5. Сафаров К. Б., Степанова В. Ф. Регулирование реакционной способности заполнителей и повышение сульфатостойкости бетонов путем совместного применения низкокальциевой золы-уноса и высокоактивного метакаолина // Строительные материалы, 2016. № 5. 70-74.
6. Сафаров К. Б. Химия в строительстве // Вестник Таджикского Национального Университета. 2015. Серия естественных наук. №1/6 (191). 87-91.

Анализ решений автоматизированного контроля технических состояний конструкций стадиона в Самаре

Н.А. СИПУГИН, Е.В. ТОЩАКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

К зданиям и сооружениям футбольных стадионов, в том числе относящихся к уникальным объектам, предъявляются повышенные требования к надежности строительных конструкций. Это связано с тем, что в этих объектах постоянно пребывает много людей и увеличивается риск возникновения критических деформаций, напряжений и иного рода воздействий как на несущие, так и на самонесущие конструкции, которые могут привести к травматизму и гибели посетителей, сотрудников, а также к большим материальным ущербам.

На основании статистических данных и опыта эксплуатации спортивных зданий и сооружений наиболее частыми причинами обрушения или частичного обрушения строительных конструкций являются: необеспечение периодичности технического обследования, непроектные нагрузки на конструкции зданий и сооружений в процессе их эксплуатации, несвоевременное устранение выявленных нарушений и дефектов в конструкциях. Эффективное решение этой проблемы требует системного подхода, основанного на внедрении автоматизированных систем мониторинга деформационного состояния несущих конструкций (СМК), выявления наиболее уязвимых и особо опасных зон. Комплексный подход предусматривает оптимальное сочетание организационных, технических и физических мер предупреждения и своевременного реагирования на любую опасную ситуацию. Ключевое значение приобретает правильный выбор технических средств и систем безопасности, их правильное проектирование, монтаж и обслуживание.

Требования к конструктивным решениям на стадионе «Самара Арена» [1]

- класс и уровень ответственности футбольного стадиона следует принимать в соответствии с положениями [2] и считать КС-3;
- новые строительные материалы и изделия, в том числе конструкции заводского изготовления, от применения которых зависит безопасность и надежность зданий и сооружений, подлежат подтверждению пригодности;
- конструктивные схемы каркасов зданий и сооружений футбольного стадиона и выбор материалов конструкций следует определять на основе анализа архитектурно-планировочных решений. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса должна быть обеспечена совместной работой вертикальных и горизонтальных конструкций;
- статические и динамические расчеты каркасов зданий и сооружений футбольных стадионов следует производить по сертифицированным программным комплексам;
- фундаменты следует проектировать в соответствии с требованиями [3] и [4] на основе результатов инженерно-геологических исследований и расчетов каркаса здания;
- расчет основных несущих конструкций каркаса и покрытия по прочности и устойчивости на особое сочетание нагрузок при аварийной ситуации следует производить с целью недопущения прогрессирующего обрушения после отказа одного из элементов основных несущих конструкций.

Автоматизированная система мониторинга деформационного состояния несущих конструкций (СМК) предназначена для контроля технического состояния конструкций стадиона в Самаре с целью выявления негативных изменений напряженно-деформированного состояния несущих конструкций объекта в ходе его эксплуатации.

Автоматизированная подсистема мониторинга представляет собой аппаратно-программный комплекс, состоящий из следующих компонентов:

- аппаратно-измерительной части (датчиков), обеспечивающей измерение контролируемых параметров конструкций;
- оборудования для передачи данных;
- линий проводной связи между датчиками, коммутационным оборудованием, сервером и персональным компьютером в диспетчерской;
- оборудования сбора и обработки информации.

Аппаратно-измерительная часть состоит из подсистемы контроля углов наклона несущих конструкций объекта, включающей:

- 64 двухкоординатных наклономеров;
- подсистемы контроля напряжений в несущих конструкциях объекта, включающей в себя 240 свариваемых тензометра;
- подсистемы контроля колебаний несущих конструкций объекта, включающей 4 трёхкомпонентных акселерометра;
- подсистемы контроля давления конструкций объекта на грунт, включающей 16 датчиков давления;
- подсистемы контроля уровня грунтовых вод, включающей 4 автоматизированных пьезометров;
- подсистемы контроля перемещения конструкций объекта (ручной мониторинг), включающей 32 геодезические марки и 4 глубинных репера для привязки их местонахождения.

Автоматизированная система мониторинга деформационного состояния несущих конструкций включает в себя линии проводной связи, состоящие из кабельных тросов и кабеленесущих конструкций. С их помощью информация, полученная с датчиков, снимающих показания о состоянии конструкций, передается на серверную в которой происходит ее дальнейшая обработка, запись в даталогеры и вывод на понятном языке для оператора.

Система мониторинга деформации несущих конструкций разработана в соответствии с [5].

Введение СМК позволит значительно повысить безопасность людей пребывающих на стадионе, и своевременно предупредить о возможной опасности жизни и здоровью, а также проанализировать состояние конструкций на основании собранной информации и предупредить их возможное поведение при дальнейшей эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 285.1325800.2016 «Стадионы футбольные. Правила проектирования». Утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 16 декабря 2016 г. N 984/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г. (введен в действие с 17 июня 2017 г.);
2. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2014 г. N 72-П) (введен в действие с 1 июля 2015 г.);

3. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*». Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г. (введен в действие с 1 июля 2017 г.);
4. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85*». Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 27 декабря 2010 г. N 786 и введен в действие с 20 мая 2011 г. (введен в действие с 20 мая 2011 г.);
5. ТР П-119-03-СМ-02-2010 - "Технический регламент по проведению научно-технического сопровождения и мониторинга строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений".

УДК 656.1

Влияние технического состояния автомобиля на экологическую безопасность окружающей среды

А.В. СОЛОВЬЁВ, А.С. МИНЕЕВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Окружающая среда, в частности, атмосферный воздух, испытывают колоссальное влияние от автомобильного транспорта. Процесс эксплуатации автотранспортных средств подразумевает:

- загрязнение атмосферного воздуха;
- загрязнение почвы и водного бассейна производственными отходами.

Вредное воздействие на окружающую среду проявляется при использовании как новых, так и старых автомобилей. Наибольшее влияние выхлопных газов наблюдается в городских условиях из-за большого количества автомобилей, вследствие чего они являются источником различных заболеваний.

Выхлопные газы являются основным источником выделения токсичных веществ двигателем внутреннего сгорания. Выхлопные газы представляют собой неоднородную смесь различных газообразных веществ с разнообразными химическими и физическими свойствами. В состав выхлопных газов входят продукты полного и неполного сгорания топлива, избыточный воздух, аэрозоли и различные микропримеси – газообразные, жидкие и твёрдые частицы, всего более 300 веществ, в основном, токсичных. Количественный состав выхлопных газов в большей степени зависит от технического состояния транспортных средств.

Среди многообразия веществ в выхлопных газах, основную опасность для окружающей среды (воздуха, почвы, растений, животных, человека) представляют: оксиды углерода, углеводороды, азотистые соединения, непредельные углеводороды, альдегиды, канцерогенные вещества, сажа. Данные показатели нормируются, их предельно-допустимые концентрации подвергаются регулярному мониторингу.

На состав и количество токсичных веществ в отработавших газах оказывает не только качество топлива, а, в первую очередь, техническое состояние систем и агрегатов автомобиля, таких как топливная аппаратура, цилиндропоршневая группа, системы газораспределения и зажигания двигателя, а также состояние ходовой части. К примеру, снижение давления в автомобильных шинах может привести к перерасходу до 10...15 % топлива и, соответствующему ему увеличению выбросов в атмосферу вредных веществ. Малейшие отклонения в регулировке состава топливовоздушной

смеси автомобилей могут привести к многократному увеличению выбросов с отработавшими газами опаснейших оксидов азота (NO_x) [1].

Эксплуатируемые длительное время автомобили имеют значительно большее содержание сажи в выхлопных газах, чем у новых, соответственно и большую токсичность. Это связано с износом большинства систем автомобиля, возникновением внутрительного слоя нагара в камере сгорания, увеличением сил трения и т.д.

Кроме того, от выхлопных газов ухудшается техническое состояние автомобильных систем, например, оседающая на трубах сажа со временем способствует их гниению, а углеводороды способствуют износу цилиндров двигателя.

Большой пробег автомобилей, даже регулярно обслуживаемых в автосервисе, напрямую влияет на состав выхлопных газов. Примерно 84 % неисправностей двигателя влияет на повышенный выброс токсичных веществ. Поэтому поддержание технического состояния автомобиля в период его эксплуатации позволяет значительно уменьшить загрязнение атмосферы продуктами неполного сгорания топлива в среднем на 30...40 % для одного автомобиля [2].

Также, одним из важнейших параметров, который определяет содержание токсичных веществ в выхлопных газах, является тепловое состояние двигателя. Оптимальным считается температура охлаждающей жидкости не выше 358 град. При снижении температуры, напротив, ухудшаются процессы смесеобразования, что приводит к увеличению содержания продуктов неполного сгорания в отработавших газах. Особенно сильно это проявляется в условиях городского движения, где расстояние поездки часто невелико.

Количество выделяемых двигателем основных токсичных выбросов (CO , C_nH_n и NO_x) в значительной степени зависит от качества процесса сгорания. Протекание и эффективность процесса сгорания обусловлены главным образом составом и однородностью топливно-воздушной смеси, углом опережения зажигания, затуханием пламени в пристеночном слое смеси, конструкцией камеры сгорания, степенью сжатия, равномерностью распределения топлива и режимом работы двигателя.

Увеличение количества углеводородов в отработавших газах при работе на бедных смесях объясняется малой скоростью их сгорания. Кроме того, при работе на бедной смеси в результате неравномерного её распределения происходит выключение отдельных цилиндров и несгоревшие углеводороды выбрасываются через выпускную систему в атмосферу.

Максимальная концентрация оксидов азота в отработавших газах карбюраторных и дизельных двигателей соответствует наиболее экономичным режимам работы, а затем понижается, несмотря на возрастание количества кислорода в смеси. Это свидетельствует о влиянии температуры пламени на процесс образования оксидов азота.

Задачами снижения вредных выбросов отработавших газов занимаются как разработчики автомобильного транспорта, так и органы экологического надзора.

В конструкциях автомобилей усовершенствуются системы, оптимизирующие более качественное сгорание бензиновых и дизельных топливных смесей, внедряется углеводородное газовое топливо, увеличивается выпуск электромобилей, повышается требование законодательства к ежегодному техническому осмотру автомобилей. В регламент которых входит проверка технического состояния автомобиля по пятнадцати пунктам.

Однако из приказа от 2 мая 2012 года «Об утверждении изменения к национальному стандарту», становиться ясно, что пункт проверки выхлопных газов на токсичность является добровольным [3]. Этим пользуется большинство станций

автосервиса и не проверяют автомобили на предмет токсичности выбросов при ежегодном техническом осмотре.

Подготовка машины к техническому осмотру в Германии стоит от нескольких сотен до нескольких тысяч евро. Если у владельца неисправного автомобиля будет протечка масла или другой технической жидкости на открытых парковках города, то владельцу транспортного средства пришлось бы платить за замену плитки. Цена самого технического осмотра в Германии стоит 120 евро, в двенадцать раз больше чем в России. Автомобиль, прошедший проверку, получает наклейку на номер и печать в техническом паспорте. За езду на автомобиле без технического осмотра предусматривается штраф до 60 евро и возмещение ущерба при аварии из личных средств [4].

В России техническому осмотру нужны серьезные перемены, от проверок документов о техническом осмотре на дорогах, до уголовной ответственности за аварии из-за неисправности транспорта. Это будут весомые аргументы следить за состоянием своей машины.

Анализируя рассмотренные выше проблемы, необходимо:

1. Ужесточать меры по прохождению ежегодного технического осмотра автомобилей с целью повышения экологической и аварийной безопасности на дорогах.

2. Совершенствовать сеть автотехнических центров и качество обслуживания автомобилей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Петросов, В.В. Ремонт автомобилей и двигателей / В.В. Петросов. - М.: Академия (Academia), 2014. - 586 с.

2. Чумаченко, Ю. Т. Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов. - Москва: СИНТЕГ, 2014. - 544 с.

3. <http://docs.cntd.ru/document/902350979>

4. <https://www.youtube.com/watch?v=S2FbYYIYCCs>

УДК 692.41

Технико-экономическая оценка устройства зелёной кровли при реконструкции производственных зданий в г. Иваново

И.В. ТЕРЕХОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Применение современных технологий при реконструкции промышленных предприятий различного функционального назначения позволяет снизить трудоемкость и стоимость строительства, а также повысить степень механизации технологических процессов. Наиболее перспективным направлением в применении современных технологий при строительстве и реконструкции кровельных покрытий промышленных объектов является использование технологических процессов устройства кровельных покрытий с системами озеленения. Технология возведения кровельных покрытий с системами озеленения позволяет регулировать снижение трудозатрат при реконструкции кровельных покрытий предприятий и обеспечивает условия комфортной и безопасной среды жизнедеятельности при их дальнейшей

эксплуатации [2]. В настоящее время обустройство зелёных крыш при строительстве и реконструкции зданий приобретает всё большую популярность, став одной из наиболее динамично развивающихся областей ландшафтной архитектуры. В связи с возникающим в крупных городах дефицитом земли и обострением экологической обстановки появляется необходимость рационального использования кровель зданий и сооружений для создания архитектурно-ландшафтных объектов с использованием зеленых насаждений. Зеленые насаждения являются важным компонентом городской среды, влияющим на ее градостроительные и эстетические ландшафтные характеристики. Растительность способна существенно уменьшить неблагоприятное воздействие климатических и производственных факторов на условия труда, жизни и отдыха человека. С ускорением процесса урбанизации город неизбежно теряет территории зеленых насаждений, что влечет за собой не только экологические, но и психоэмоциональные проблемы, приводящие к стрессам и развитию ряда заболеваний городского населения. Выходом из сложившейся ситуации является развитие «зеленого строительства». Отдельно перспективными являются проекты реконструкции и реновации промышленных зданий, например, в г. Иваново тенденцией является реконструкция бывших текстильных фабрик и переоборудование их в торговые центры, бизнес-центры и торговые моллы. Экстенсивное или интенсивное озеленение части или в целом данных кровель не только повысит привлекательность данных центров, но и позволит решить часть экологических проблем города, а также придаст уникальный вид зданию. Зелёные кровли способствуют формированию эстетически полноценного городского ландшафта, отфильтровывают вредные частицы из воздуха, задерживают и очищают ливневые воды и представляют новые возможности для сохранения биологического разнообразия и создания новой среды обитания. Они способствуют энергосбережению и повышению энергоэффективности зданий, строений и сооружений разного назначения: жилых, общественных, а также промышленных [1].

Один из аргументов «против» целесообразности устройства зеленых крыш заключается в том, что климатические условия в России не позволяют им выдерживать сезонные испытания на холод, а большой перепад температур в течение года пагубно влияет на гидроизоляционную мембрану, разрушая ее. Но практика показывает, что при современном развитии технологий строительства и озеленения они успешно эксплуатируются, например, в скандинавских странах. Безусловно, в странах с суровой зимой устройство и содержание такой кровли обходится дороже. Основная проблема заключается в том, что при отрицательной температуре воздуха слой грунта и вода в дренажной системе промерзают. Чтобы этого избежать, применяют обогреваемую дренажную систему, что, естественно, несет существенное удорожание строительства и эксплуатации зеленой кровли. Среди других причин, называемых противниками озеленения крыш, можно выделить следующие: дополнительные нагрузки на несущие конструкции здания, инженерная и техническая сложность проектирования, высокая стоимость обустройства зеленой кровли, необходимость регулярного ухода как в пору цветения, так и в зимний период. Но соблюдение отечественных строительных стандартов позволит выполнить проект правильно и в дальнейшем избежать проблем. Допустимые нагрузки в случае экстенсивного озеленения при насыщении грунта водой не должны превышать 70 кг/кв. метр поверхности, а при интенсивном озеленении – не более 300 кг/кв. метр. Еще одной причиной отказа от зеленых кровель остается, к сожалению, низкое качество выполнения строительного-монтажных работ. Монтаж такой кровельной системы требует специальных знаний и опыта. Дополнительные сложности и финансовые затраты несет в себе система обслуживания, ведь растениям требуется

постоянный уход. Мнения «против» обусловлены подчас и недостаточностью знаний и информации, небольшим опытом в этой сфере отечественных архитекторов и инженеров-конструкторов, подрядчиков, эксплуатирующих организаций, а подчас и самих заказчиков [3].

Зелёные кровли являются перспективным направлением и их можно устраивать при строительстве новых и реконструкции существующих зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и общественных зданий и зданий текстильной и лёгкой промышленности – Иваново: ПресСто, 2018. – 320 с.,
2. http://ftp.ivgpu.com/wp-content/uploads/2018/10/375_59.pdf
3. https://stroy-magazin.ru/pdf/Green_roof.pdf

УДК 69:338.45

Процесс разработки стратегии развития строительной отрасли Ивановской области до 2030 года

Н.М. ТРЕТЬЯКОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Строительный комплекс относится к числу ключевых отраслей и во многом определяет решение социальных, экономических и технических задач развития всей экономики. Строительство, как отрасль экономики, участвует в создании основных фондов, их расширенном воспроизводстве для всех отраслей национального хозяйства, обеспечивая тем самым общее экономическое развитие страны и региона в частности. Строительство естественным образом связано с остальными отраслями экономики не только участием в их развитии, но и потреблением их конечной продукции. Строительная отрасль призвана осуществлять обновление на современной технической основе производственных фондов, развитие и совершенствование социальной сферы, реконструкцию, модернизацию, техническое перевооружение производства материальных благ.

Всё это обуславливает важность данной отрасли. Положительно развитие строительной отрасли будет благоприятно отражаться на экономике, обеспечивая приток финансовых средств. Поэтому необходимо создать условия для развития, а также поддержания состояния строительной отрасли на надлежащем уровне. Принятие решений должно осуществляться на основании актуальной информации о ситуации в регионе. Разработка стратегии, содержащей анализ данных о состоянии строительства, а также информации о существующих проблемах застройщиков, заказчиков, потребителей и других участников строительства, существенно облегчит выбор одного из предполагаемых путей развития, учитывая особенности региона и финансовое положение. Именно поэтому проблеме развития стоит уделить должное внимание.

Проблема развития отрасли решается на федеральном уровне: разработка стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ до 2030 года. В рамках федеральной программы составляется локальная стратегия для каждой из областей. В Ивановской области уже существует вариант стратегии, который предусматривал

действия до 2010 года и сейчас нуждается в обновлении. Также в других регионах РФ предпринимаются действия по реабилитации отрасли, например, в Нижегородской, Ростовской, Пензенской областях, в Краснодарском крае и многих других субъектах существует стратегии развития до 2020 года, в том числе в Москве и Московской области.

Был принят Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 года №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», который регулирует все аспекты планирования, определяет полномочия государственных органов в рамках стратегического планирования, в законе также описаны принципы, задачи, виды участников и их полномочия при составлении стратегических документов. Приложен перечень регулирующих документов и тех, которые необходимо разработать в ходе реализации мероприятий по планированию. Описаны методы внедрения и контроля полного цикла процесса. Опубликована Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года №1662-р, где описаны направления, в которых должна развиваться страна, в том числе и строительная отрасль. Министерством экономического развития Российской Федерации составлен прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, такой же документ разработан муниципальными властями.

На данный момент в Ивановской области разработано 4 стратегии со сроком действия до 2020 года:

1. Стратегия Социально-экономического развития Ивановской области до 2020 года;
2. Стратегия развития городского округа Иваново;
3. Стратегия инновационного развития строительной отрасли региона (подраздел соц.-экономической стратегии Ив обл.);
4. Инвестиционная стратегия Ивановской области.

В результате проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что основным документ на данный момент для Ивановской области, является Стратегия социально-экономического развития до 2020 года. 3 другие стратегии являются определенной частью или продолжением социально-экономической стратегии.

Согласно методике [1] разработку Стратегии развития отрасли экономики рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

- анализ текущего состояния отрасли экономики;
- анализ действующих мер государственной политики в отрасли экономики, оценка их влияния на финансово-экономическое состояние отрасли;
- определение целей и задач, стоящих перед отраслью в долгосрочной перспективе;
- определение ежегодных значений ключевых показателей, которых должна достигнуть отрасль к окончанию срока действия стратегии развития;
- определение направлений и сценариев развития отрасли экономики, с учетом способов решения проблем и ограничений устойчивого развития, выявленных в ходе анализа состояния отрасли;
- определение перечня конкретных мероприятий для решения проблем и минимизации ограничений устойчивого развития отраслей экономики на долгосрочную перспективу, а также достижения соответствующих значений показателей развития отрасли;
- оценка необходимых объемов ресурсного обеспечения реализации мероприятий стратегии развития отрасли.

В Ивановской области разработка Стратегии инициирована в 2017 году в рамках реализации проекта "Разработка Стратегии развития строительной отрасли до 2030 года" с созданием рабочей группы, состоящей из чиновников, представителей ивановских строительных организаций и ИВГПУ.

В соответствии со сводным планом процесс по реализации проекта "Разработка Стратегии развития строительной отрасли до 2030 года" заключался в следующем:

1. Утверждение паспорта проекта;
2. Определение и формирование основных разделов структуры Стратегии;
3. Сбор и обобщение информации о современном состоянии строительного комплекса Ивановской области;
4. Разработка раздела Стратегии, характеризующего современное состояние строительной отрасли Ивановской области, анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз при реализации Стратегии (SWOT-АНАЛИЗ);
5. Разработка, утверждение и презентация концепции развития строительной отрасли Ивановской области;
6. Определение основных мероприятий:
 - по развитию жилищного строительства;
 - по развитию областного центра Ивановской области - города Иваново;
 - по развитию промышленности строительных материалов, изделий, минерально-сырьевой базы строительного комплекса;
 - в сфере градостроительной политики, архитектуры и проектирования;
 - в сфере развития системы саморегулирования строительной отрасли Ивановской области;
 - по развитию строительной науки, образования и обеспечения подготовки специалистов для строительного комплекса;
7. Вынесение проекта Стратегии на общественное обсуждение;
8. Подготовка постановления правительства Ивановской области "Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли Ивановской области до 2030 года";
9. Утверждение Стратегии развития строительной отрасли Ивановской области до 2030 года.

В декабре 2017 года членами рабочей группы утверждена "Концепция Стратегии развития строительной отрасли Ивановской области до 2030 года", в которой определены приоритеты и основные направления государственной политики в строительной сфере, задачи, мероприятия и целевые показатели развития строительной отрасли в Ивановской области на период до 2030 года.

В настоящее время разработка и утверждение Стратегии развития строительной отрасли до 2030 года проводится Минстроем России согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 16 августа 2018 г. № 1697-р и входит в план мероприятий («дорожную карту») по развитию конкуренции в отраслях экономики страны. 19 февраля 2019 года эксперты на площадке Аналитического центра при Правительстве России обсудили Концепцию Стратегии развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года, а формирование самой Стратегии планируется завершить к октябрю 2019 года [2].

Стратегия развития строительной отрасли до 2030 года должна охватить сферы жилищного, промышленного и инфраструктурного строительства, рынок строительных материалов и строительной техники, предусмотреть внедрение инноваций. В ходе работы над проектом Стратегии предстоит описать текущее состояние строительной отрасли, определить приоритеты, цели и задачи по

направлениям развития, влияющие на достижение целевых показателей. При разработке документа должны быть учтены долгосрочные макроэкономические прогнозы развития страны, а также стратегические документы по развитию других отраслей, взаимосвязанных со строительной [2].

На текущий момент продолжение проекта по реализации Стратегии развития строительной отрасли Ивановской области до 2030 года приостановлено в виду реализации приоритетного национального проекта "Жильё и городская среда", и в дальнейшем может быть возобновлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по подготовке стратегий развития отраслей экономики [Электронный ресурс], режим доступа: гарант.ру: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71664942/#ixzz5azsvs2rb> (дата обращения 25.02.19).
2. МИНСТРОЙ РОССИИ: [сайт]. URL: <http://stroystategy.ru>.

УДК 697.34

Пути повышения эффективности систем централизованного теплоснабжения на современном этапе

С.В. ФАЛЬКО, С.М. КУЛАГИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

При эксплуатации систем централизованного теплоснабжения (СЦТ) встречается множество проблем, среди которых выделяются проблемы, оказывающие ключевое воздействие на качество и надежность теплоснабжения конечных потребителей:

1. Морально и физически устаревшее оборудование источников теплоснабжения.
2. Разрегулированность систем транспорта тепловой энергии от источников к конечным потребителям.
3. Применение центрального качественного метода регулирования, которое, как правило, не дополняется автоматизированным групповым и местным методами количественного регулирования.
4. Несоответствие установленной мощности котельного оборудования подключенной тепловой нагрузке, что отрицательно сказывается на себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
5. Недостаточное внедрение в котельных технологии одновременной выработки тепловой и электрической энергии.

Проблемы 1-3 не являются новаторскими, но технические мероприятия по решению данных задач упираются в недостаточное финансирование проектов модернизации СЦТ на территории РФ. Это особенно остро проявляется в городах с разрушенной экономикой.

Низкая себестоимость отдельных систем теплоснабжения в значительной мере вызвана недостаточной загрузкой котельных при больших эксплуатационных затратах. Решение этой проблемы возможно за счет укрупнения тепловых сетей с присоединением нагрузки к наиболее крупному источнику.

Анализ систем теплоснабжения ряда городов России позволяет сделать общие выводы о состоянии источников теплоснабжения и тепловых сетей.

Во-первых, городские системы отличаются большим количеством котельных, оснащенных морально и физически устаревшим оборудованием. Срок службы для 70 % оборудования составляет более 25 лет. Как правило, котельные не имеют современных средств автоматизации, что требует наличия большого количества обслуживающего персонала.

Во-вторых, среди городских котельных значительную долю составляют мелкие источники с небольшой нагрузкой. Эксплуатация таких котельных нерентабельна, так как затраты на теплоснабжение и обслуживание не окупаются от продажи тепловой энергии потребителям. На рисунке 1 показано сравнение себестоимости реализованной тепловой энергии для котельных МУП «Теплоэнерго» г. Великий Новгород. Наглядно видно, что себестоимость котельных малой мощности (до 10 Гкал/ч) в большинстве случаев превышает установленный тариф. Себестоимость котельных средней мощности (от 10 до 50 Гкал/ч) в целом меньше тарифа, а для крупных котельных (свыше 50 Гкал/ч) она значительно ниже установленного тарифа.

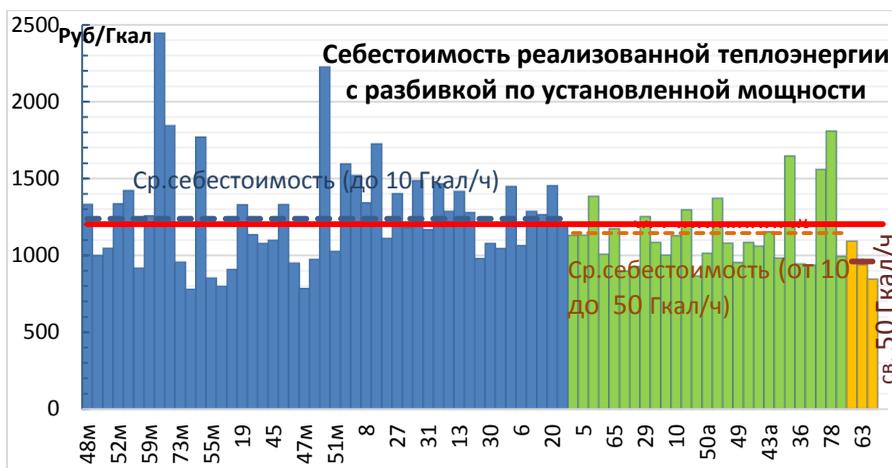


Рис. 1. Сравнение себестоимости отпуска тепловой энергии по котельным МУП «Теплоэнерго» г. Великий Новгород

Таким образом, следует сделать вывод, что в перспективе наиболее целесообразным направлением развития системы теплоснабжения города является отказ от строительства мелких котельных и переход к укрупнению тепловых сетей и источников тепловой энергии.

Дополнительным критерием оценки эффективности работы источников может служить величина переданной полезной тепловой нагрузки, отнесенная к длине тепловой сети, выраженная в Гкал/км. При одинаковой длине более рентабельной будет та тепловая сеть, по которой передается большее количество тепловой энергии. Расчеты показывают, что для рентабельных котельных эта величина составляет не менее 2000 Гкал/км., для нерентабельных котельных менее 1000 Гкал/км.

Оценку эффективности работающих котельных можно провести путем сравнения затрат на покупные энергоносители (топливо и электроэнергию) и доходов,

получаемых от проданной тепловой энергии потребителям. Затраты на покупные энергоресурсы могут составлять до 60 % от себестоимости, а в мелких котельных и больше.

Следует отметить, что среди многих факторов, влияющих на энергетическую составляющую затрат при транспорте воды, основным и наиболее значимым следует считать диаметр трубопровода. С изменением диаметра трубы составляющие энергетических затрат изменяются в противоположном направлении. Например, при заданном расходе воды увеличение диаметра трубы приводит к уменьшению скорости движения, снижению величины гидравлических потерь и, как следствие, к снижению электрической мощности насоса и расхода электроэнергии. С другой стороны, увеличение диаметра трубы увеличивает ее наружную поверхность, что приводит к увеличению тепловых потерь в окружающую среду.

Как показывают результаты проведенных обследований, в большинстве систем теплоснабжения конструктивные параметры тепловой сети не соответствуют передаваемой тепловой нагрузке, что приводит к завышенным тепловым и гидравлическим потерям и, как следствие, к недополученной выгоде от реализации тепловой энергии [1].

Для оптимизации режимно-конструктивных параметров тепловой сети с целью повышения эффективности системы теплоснабжения и получения наибольшей выгоды при реализации тепловой энергии можно предложить решение следующей задачи: Заданы диаметр трубопровода и длина теплотрассы. Нужно определить, какую тепловую нагрузку можно передать по этому трубопроводу с наименьшими энергетическими затратами и максимальной прибылью теплоснабжающей организации.

Решение этой задачи может быть проиллюстрировано графиком, представленным на рисунке 2. На графике показаны годовая стоимость затрат на энергоресурсы при транспорте теплоносителя и доходы от реализации в зависимости от величины передаваемой тепловой энергии потребителям. Пример приведен для трубопровода условным диаметром 150 мм и длиной 500 м.

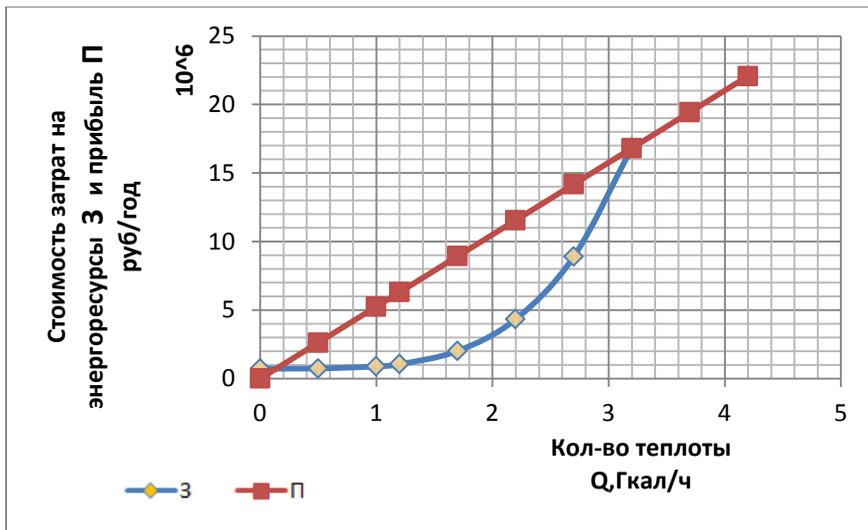


Рис. 2. Определение оптимального количества передаваемой тепловой энергии с наименьшими энергозатратами и наибольшей прибылью

Из приведенного графика видно, максимальная прибыль может быть получена при передаче тепловой энергии в количестве 2 Гкал/ч (или в диапазоне 1,5-3,0 Гкал/ч).

ЛИТЕРАТУРА

1.Ларина Ю.В., Касаткина С.М., Кулагин С.М., Клюквин В.В. Об оптимальном расстоянии при передаче теплоносителя с минимальными энергетическими затратами // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2016): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2016 г.– с. 517-518.

УДК 699.814

Анализ решений пожарной безопасности зданий современных гостиниц

Е.Д. ЧУРКИНА, Е.В. ТОЩАКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

К гостиницам и отелям предъявляются повышенные требования в плане пожарной безопасности. Это связано с тем, что в этих объектах постоянно пребывает много людей и увеличивается риск возникновения пожара, который может привести к травматизму и гибели проживающих, а также к большому материальным ущербам.

На основании статистических данных и опыта эксплуатации современных гостиничных комплексов наиболее опасные угрозы возникновения пожара – это пожар,

причиной которого может быть небрежность гостей, неисправность электрооборудования, несоблюдение или нарушение правил противопожарной безопасности обслуживающим персоналом, умышленный поджог. Эффективное решение этой проблемы требует системного подхода, основанного на анализе функционирования гостиниц, выявления наиболее уязвимых зон и особо опасных угроз и выработке адекватных мер противодействия. Комплексный подход предусматривает оптимальное сочетание организационных, технических и физических мер предупреждения и своевременного реагирования на любую опасную ситуацию. Ключевое значение приобретает правильный выбор технических средств и систем безопасности, их правильное проектирование, монтаж и обслуживание.

Поэтому неприкосновенное выполнение всех предписанных правил и требований по пожарной безопасности является обязательным как со стороны проживающих, так и сотрудников.

Требования к пожарной безопасности в гостинице [1]

В каждой гостинице должна в обязательном порядке устанавливаться пожарная сигнализация в гостинице, нормы работы которой обусловлены нормативными актами, описывающими использование противопожарных систем в местах большого скопления людей.

- В гостинице должны предусматриваться противопожарные перегородки и противопожарные двери, которые позволят отделить эвакуационные места от открытых очагов пламени и высоких температур. Также в помещениях должна использоваться эффективная система дымоудаления с соответствующими противопожарными и противоподымными клапанами.

- Эвакуационные пути должны всегда быть свободными, а эвакуационные лестницы находиться в исправном состоянии.

- Гостиницы, которые могут размещать более 50-ти человек, должны оснащаться отказоустойчивыми средствами связи, чтобы можно было быстро связаться с пожарной службой.

- Имеющиеся подвалы и чердачные помещения всегда закрываются на ключ, а все окна в таких помещениях обязательно должны быть застекленными и закрытыми.

- Имеющиеся в наличии пожарные краны должны комплектоваться рабочими стволами и рукавами.

- Внутри гостиницы обязательно должны присутствовать сертифицированные средства первичной борьбы с огнем.

- Любое напольное покрытие должно надежно фиксироваться к полу.

- В гостиничных номерах запрещается установка электрифицированных приборов, которые не имеют специальной тепловой защиты.

- Многоэтажные гостиницы (больше 5-ти этажей) должны иметь в наличии средства для спасения проживающих от пожара.

Правила пожарной безопасности для гостиниц строго запрещают:

- размещать легко воспламеняемые, а также взрывоопасные вещества в подвалах гостиницы;

- самопроизвольный демонтаж или замена противопожарных дверей обычными;

- размещение торговых точек, кофе автоматов и пр. в непредусмотренных для этих мест, например, в кладовых, лифтовых и пр.;

- самопроизвольное использование обогревательных электрических приборов;
- расположение на эвакуационных путях громоздких предметов, которые ограничивают движение по ним;
- монтаж на окнах несъемных решеток;
- самопроизвольное изменение направлений открывания дверей на противоположное.

Системы защиты от возгорания и средства тушения возгораний

В гостиницах предусматривается установка различных противопожарных систем, которые способны обеспечить высокий уровень защиты как людей, так и имущества, которое находится внутри отеля. Наличие такого рода систем будет способствовать быстрому выявлению возгораний, эффективной эвакуации людей, а также тушению пожара еще до приезда пожарной команды. [2]

Современные системы пожарной безопасности имеют характеристики, которые в полной мере соответствуют требованиям нормативной документации и способны гарантировать нужный уровень защиты на такого рода объектах, как гостиницы.

Требования пожарной безопасности к гостиницам предусматривают выполнение следующие условия: [3]

- наличие пожарных сигнализаций и систем оповещения о пожаре;
- установка автоматических систем первичного тушения огня;
- использование материалов с высоким уровнем пожароустойчивой;
- применение разного рода огнезащитных покрытий;
- установку специальных устройств, предотвращающих распространение начавшегося пожара;
- наличие индивидуальных средств защиты и борьбы с огнем;
- установка высокоэффективных систем дымоудаления и противодымной вентиляции.

Проведение инструктажа для сотрудников [4]

Пожарная безопасность в гостинице предусматривает проведение инструктажей с обслуживающий персоналом, который должен строго выполнять все предписываемые правила. К основным правилам пожарной безопасности для персонала гостиницы относятся следующие:

- Сотрудники гостиницы, которые обслуживают клиентов, должны иметь в своем распоряжении средства индивидуальной защиты дыхательных путей. Эти приспособления должны храниться на рабочем месте сотрудников отелей.
- Персонал гостиницы допускается к работе только после прохождения соответствующего инструктажа по пожарной безопасности. При потребности сотрудники отелей должны проходить соответствующее обучение.
- У персонала, который работает с клиентами, должны быть электрические фонарики, которые можно будет применять в качестве резервных осветителей в случае пропадания электричества во время пожара.
- Каждый сотрудник должен знать, где находятся первичные средства пожаротушения и как ими пользоваться. Также персонал должен знать все подходы и выходы к эвакуационным путям.
- В каждой гостинице должно назначаться ответственное лицо, которое будет следить за соблюдением правил пожарной безопасности на объекте, а также проводить обучение и инструктаж работающего там персонала.

- Соблюдение всех регламентированных правил пожарной безопасности в гостиницах позволит защитить проживающих там людей, исключив их травматизм и летальные исходы, которые часто случаются при пожарах.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 257.1325800.2016 «Здания гостиниц. Правила проектирования». Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 20 октября 2016 г. N 724/пр (введен в действие с 21 апреля 2017 г.)
2. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности». Утвержден приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. № 173.
3. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности». Утвержден приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 21 февраля 2013 года N 116.
4. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)». Утвержден постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.91 N 875.

УДК 691.328.1

Влияние карбонизации на хлоридную коррозию морских гидротехнических сооружений

Е.Е. ШАЛЫЙ¹, Т.Е. ШАЛАЯ¹, С.Н. ЛЕОНИЧ²

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток,

²Белорусский национальный технический университет)

В последние годы в Российской Федерации уделяют большое внимание развитию шельфовых зон Арктики и Дальнего Востока. Это связано в первую очередь с интересом государства к добыче углеводородов и развитию Северного Морского Пути. Однако, портовая инфраструктура этих регионов находится в крайне неудовлетворительном состоянии. Большинство портов Дальнего Востока имеют большой износ причальных сооружений, поэтому для решения задач по освоению шельфа нужно в первую очередь реконструировать и отремонтировать гидротехнические сооружения уже существующих портов и портовых терминалов, а впоследствии заняться их модернизацией, расширением или строительством новых. Одним из главных условий обеспечения высокого качества и долговечности таких сооружений является учет природно-климатических особенностей места строительства, как на стадии проектирования сооружения, так и во время его возведения, реконструкции или капитального ремонта. Поэтому инженеру-строителю всегда необходимо знать и учитывать специфику того района, где он строит сооружение.

Морские портовые сооружения эксплуатируются в тяжелых условиях и подвержены огромному количеству внешних воздействий: большому перепаду температур, высокой солнечной радиации, переменному замораживанию и оттаиванию, воздействию агрессивных эксплуатационных сред и др. По интенсивности

воздействия морской среды на материал конструкций, по высоте сооружений, выделяют 4 зоны:

1. Зона ниже поверхности дна, где коррозия отсутствует в связи с недостатком кислорода.

2. Подводная зона, где коррозия происходит с малой интенсивностью, в основном из-за биообрастания микроорганизмами.

3. Зона переменного увлажнения, где интенсивно корродирует бетон и арматура.

4. Надводная зона (включает зоны прилива, всплеска и зону брызг) аналогична зоне переменного увлажнения.

Т.е. основными коррозионно опасными зонами являются зоны 3 и 4. На основе анализа состояния экспериментальных исследований [1,4,5] можно сделать вывод, что основной причиной разрушения этих зон являются коррозия арматуры, вызванная комплексным воздействием агрессивных факторов, которые снижают долговечность железобетонных конструкций, например, хлориды, растворенные в морской воде (причина 66% коррозионного износа). Что касается коррозионного воздействия атмосферы, основными переменными тут являются уровень углекислого газа (до 5 %), температура воздуха и влажность.

Стальная арматура подвергается так называемому процессу депассивации [1-3], как только концентрация хлорида на поверхности стальной арматуры превысит определенную пороговую концентрацию, или значение pH в защитном слое бетона уменьшится до порогового значения в результате реакции карбонизации. При проникновении кислорода на поверхность стальной арматуры, начинают происходить электрохимические реакции с образованием продуктов коррозии. Это приводит к растрескиванию защитного слоя бетона [4-6]. Стоит так же учесть, что из-за механизмов коррозии уменьшается и площадь поперечного сечения арматуры. Поэтому важно разрабатывать методы точного прогнозирования механизмов комплексной деградации железобетонных конструкций для разработки способов повышения долговечности и технического обслуживания ж/б конструкций. Соответственно, для разработки таких методов необходимо понимать, как одно агрессивное воздействие может влиять на другое.

Что касается карбонизации, она влияет на перенос ионов хлорида в бетон. Для изучения этого влияния были проведены многочисленные эксперименты. Согласно этим экспериментальным исследованиям, точное влияние карбонизации настолько сложно, что трудно учесть, будет ли она ускорять или замедлять коррозию, вызванную ионами хлорида. Известны работы по изучению совместных факторов среды: хлоридной агрессии и карбонизации [8-9]. Отмечено, что влияние карбонизации на коэффициент диффузии ионов хлорида зависит от типов и пропорций бетонной смеси. В [7,10-11] описан переменный тест с хлоридным воздействием и карбонизацией, где концентрация ионов хлорида была максимальной вблизи фронта карбонизации.

Несмотря на то, что в условиях морской среды одновременно происходят и карбонизация и хлоридная агрессия, следует отметить, что диффузия ионов хлорида идет намного быстрее, чем процесс карбонизации. До карбонизации бетон обычно содержит соль Фриделя из-за хлоридного иона, связанного внутри бетона. Когда соль Фриделя реагирует с двуокисью углерода, ионы хлорида высвобождаются в поровую воду [10]



Высвобожденные ионы увеличивают концентрацию свободного хлорида, значительно превышающую концентрацию хлоридных ионов, которые транспортируются с поверхности во внутреннюю среду.

Модель исследований [12] строится на предположении того, что уравнение переноса ионов хлорида после карбонизации по-прежнему соответствует второму закону диффузии Фика, а общее количество хлорида в единице объема бетона состоит из свободного хлорида в поровом растворе и связанного хлорида, высвобожденного карбонизацией

$$\frac{\partial C_{tc}}{\partial t} = \frac{\partial \varphi_{we} C_{fc}}{\partial t} + \frac{\partial C_{bc}}{\partial C_{fc}} \cdot \frac{\partial C_{fc}}{\partial t} + \frac{\partial C_{bc}}{\partial \alpha_c} \cdot \frac{\partial \alpha_c}{\partial t} \quad (2)$$

Решая уравнение (2), общее содержание хлорида находится по формуле

$$C_{tc} = \varphi_{we} C_{fc} + C_{bc} \quad (3)$$

где φ_{we} - объемная доля испаряющейся поровой воды, C_{fc} - содержание свободных ионов хлорида, C_{bc} - представляет собой содержание связанного хлорида.

Так как в конкретном случае взаимодействие бетона с окружающей средой сопровождается не только проникновением ионов хлорида но и карбонизацией, то остаточная связывающая способность бетона после карбонизации снижается.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что карбонизация, повышая концентрацию свободных хлоридов в бетоне, ускоряет процесс коррозии морских и прибрежных портовых сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С. Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах / С. Н. Алексеев, Ф. М. Иванов, С. Модры, П. Шисль. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.
2. Алексеев, С. Н. Коррозионная стойкость железобетонных конструкций в агрессивной производственной среде / С. Н. Алексеев, Н. К. Розенталь. – М.: Стройиздат, 1976. – 205 с.
3. Расчет срока службы железобетонных конструкций в условиях коррозии карбонизации. Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров: сб. науч. ст. / Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы; редкол.: Т. М. Пецольд (отв. ред.) [и др.] / О. Ю. Чернякевич, С. Н. Леонович. – Гродно: ГрГУ, 2010. – С. 369–375.
4. Bažant Z.P., Physical model for steel corrosion in concrete sea structure theory, J. Struct. Div. ASCE 105 (ST6) (1979) 1137–1153.
5. C. Andrade, M. Prieto, P. Tanner, F. Tavares, R. d'Andrea, Testing and modelling chloride penetration into concrete, Constr. Build. Mater. 39 (2011) 9–18.
6. C. Yuan, D. Niu, D. Luo, Effect of carbonation on chloride diffusion in fly ash concrete, Comput. Concr. 5 (4) (2012) 312–316.
7. S. Yoon, Deterioration of concrete due to combined reaction of carbonation and chloride penetration: experimental study, Key Eng. Mater. 348–349 (2007) 729–732.
8. M. K. Lee, S. H. Jung, and B. H. Oh, "Effects of carbonation on chloride penetration in concrete," ACI Materials Journal, vol. 110, no. 5, pp. 559–566, 2013.
9. M. K. Lee, S. H. Jung, and B. H. Oh, "Effects of carbonation on chloride penetration in concrete," ACI Materials Journal, vol. 110, no. 5, pp. 559–566, 2013.
10. M. Lee, S. Jung, B. Oh, Effects of carbonation on chloride penetration in concrete, ACI Mater. J. 110 (5) (2013) 559–566. Backus, D. Mcpolin, M. Basheer, A. Long, N. Holmes,
11. Cao C., M. Cheung, Non-uniform rust expansion for chloride-induced pitting corrosion in RC structures, Constr. Build. Mater. 51 (2014) 75–81.
12. D.W.S. Ho, R.K. Lewis, Carbonation of concrete and its prediction, Cem. Concr. Res. 17 (1987) 489–504.

УДК 74

Функциональная красота в творчестве японских дизайнеров Рей Кавакубо и Исsey Миякэ

И.А. АХМЕДОВА, С.И. КУЗЬМИЧЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

С 80-х годов 20 века крупнейшие японские дизайнеры, такие как Исsey Миякэ и Рей Кавакубо в своих работах стремились уйти от формы, создать новые силуэты и фактуру, прибегали к деформированию очертаний фигуры человека, выражая совершенно новую эстетику. Рей Кавакубо (Rei Kawakubo) и Миякэ Исsey (Issey Miyake) являются ровесниками. Их детство и юность пришлось на послевоенные годы. Несмотря на то, что их жизнь складывается по-разному, они оба выбирают путь новаторов: конструктивизм, создание одежды как арт-объекта, деконструкция как основной приём работы. Оба дизайнера принадлежат одному поколению. Исsey Миякэ родился в 1938 году в Хиросиме. Практически все его близкие погибли при атомной бомбардировке США. А Рей Кавакубо, родилась в Токио в 1942 г. Её детство и юность пришлось на послевоенные годы, когда Япония вышла из Второй мировой войны ослабленной политически и финансово. Память об атомной трагедии определила их творчество. Они практически одновременно начали радикальные эксперименты по созданию новых форм одежды [1 с.8].

Рей Кавакубо не получила специального образования дизайнера одежды, но изучала изящные искусства и литературу. Это помогло ей легко доносить свои идеи конструкторам и швеям. В 1969 г. она придумала свою марку, назвав ее словами из песни – *Commedes Garcons* (как мальчик). Исsey Миякэ в детстве посещал художественную школу. С детства он думал именно о дизайне одежды, который может изменить жизнь людей. Первая коллекция Миякэ была представлена в 1963 г. и называлась «Поэма из ткани и камня» еще в Японии. В 1965 г. он приехал в Париж, чтобы изучать ремесло высокой моды в Школе при Синдикате высокой моды, работал ассистентом в Доме «Ги Лярош» и у Юбера Живанши[2].

Свой первый бутик Исsey Миякэ открыл в 1974 году в Токио, а уже на следующий год в Париже. Начиная с 1973 г., после шумного успеха его первой коллекции «Восток встречается с Западом», он дважды в год с неизменным успехом показывает в Париже свои «творения». Его титулованные коллеги по цеху не раз восхищенно признавали, что Исsey Миякэ формирует моду Будущего. Его показы отличаются театрализованностью и нарочитой изысканностью уникального шоу. А Кавакубо переезжает в Париж в 1981 году и устраивает первый показ в Европе. Шоу производит эффект разорвавшейся бомбы. Для одних ассиметричные чернильно-черные вещи из мягкой ткани кажутся апофеозом абсурда, для других – неотразимым авангардом [3 с.56].

Рей превращает одежду в интеллектуальное приключение, которое дышит городскими джунглями и жестоким японским изяществом. Кавакубо работает с силуэтами, скручивает, кромсает, оставляя незаконченные швы, отрывая рукава и переворачивая карманы. С этого года она становится постоянной участницей Недели моды в Париже. Дом моды Рей быстро развивался и приобретает статус полноценного международного участника индустрии моды. В результате, в 1982 году *Commedes*

Garçons стал членом парижского синдиката высокой моды. Модели из коллекций, созданных Рей стали экспонироваться на специализированных выставках по всему миру [2].

Первые модели Миякэ не были похожи на то, что делали другие. Его одежда не была ни западной, ни восточной, а принципиально новой. Миякэ не делал японскую одежду, он заимствовал только комфортность и универсальность костюма, свободный крой, многослойность. В разложенном виде его модели представляют собой форму квадрата, прямоугольника или круга. Дизайнер впервые создал предметы одежды из одного куска ткани простой формы, который может превращаться в разнообразную одежду, когда его обматывают вокруг тела, делают в нем прорезы либо пришивают рукава. Его коллекция «Кусок одежды» отличалась исключительной простотой – всем клиентам был предложен рулон трикотажного полотна, из которого каждый мог вырезать себе все что угодно — от майки до бикини или пары носков. Такая одежда предназначена для движения, создает ощущение свободы и комфорта, подходит всем независимо от фигуры. Трансформация в процессе ношения позволяет каждому создавать из этой одежды индивидуальное творение. В философии моды Иссея Миякэ человек обязательно участвует в создании моделей благодаря отсутствию жесткой структуры [3 с.58].

В отличие от Миякэ, Рей Кавакубо использует в своей одежде необычайно сложный крой, большинство её моделей созданы способом наколки – они представляют собой нагромождение элементов одежды или просто бесформенных кусков материи. Дизайнер создает нарочито гипертрофированные модели, абсолютные самостоятельные образы, заключенные именно в костюме, а не подчеркивающие индивидуальность человека. Для творчества Рей Кавакубо характерны разорванные ткани, висящая на теле одежда, швы, показанные наружу, неровные, распускающиеся края костюма. Она разрушила традиционные представления о форме, функциональности и границах одежды, рассматривая ее как форму чистого искусства, как объект для экспериментов. А вместе с разрушением привычного кроя и традиций посыпались и такие твердыни, как «хороший вкус» и абсолют ансамбля, на смену которому пришел комплект, все вещи в котором могли быть заменяемы без потерь для образа. Окончательно утвердился унисекс [2].

Миякэ при этом разрабатывает легкие, практичные вещи, устойчивые к стирке, которые соответствуют современному мобильному стилю жизни. Его модели «скрывают» тело, но зато предоставляют ему полную свободу. Миякэ смело экспериментирует с объемом тела, неустанно изменяет его размеры. Он одевает свои модели в «пыльники», более похожие на зонтики, «доспехи» из бамбука, искусно «татуированные» боди, играющие роль «второй кожи». Использует принты, с изображением кумиров западной культуры. Страсть Миякэ — плиссировка и натуральные волокна. Увлекаясь, он нередко нарочито удаляется от изначального предназначения одежды и создает костюмы, которые, минуя подиум, становятся музейными экспонатами [3 с.58].

В свое время Кавакубо создала коллекцию, деформирующую тело женщины, добавляющую объема таким образом, что фигура искажается и становится асимметричной и уродливой. Эту же проблему решает и Миякэ. Он предложил женщинам силиконовое бюстье, надувные брюки из полиуретана и плиссированные туники с вкраплениями металлических нитей. Затем появились дутые штаны из нейлона, предназначенные для городской жизни, и, наконец, знаменитые хитоны. При этом тело и фирменная «миякиевская» плиссированная обложка, кажется, совершенно не зависят друг от друга. Он говорит, что крой западной одежды ориентирован на тело, а крой японской одежды — на ткань. Красота его моделей

проявляется не в том, как она подчеркивает фигуру, а в том, как движется сама ткань. Становится понятным, что он с величайшим вниманием относится к поиску новых тканей [2].

Таким образом, мы видим, во-первых, что эксперименты с объёмами тела, искажением человеческой фигуры, легкие, свободные, бесформенные образы, деконструкция присуща творчеству великих дизайнеров Рей Кавакубо и Иссэй Мияэзэ. В современном обществе эту одежду приобщают к образу постапокалиптической виртуальной вселенной. Причудливо драпированные наряды напоминают мантии буддистских священников и одежды самураев.

Во-вторых, в дизайне одежды деконструкция проявляется в отказе от традиций: стирание оппозиций между различными ассортиментными группами, в функциональной трансформации вещи, в отказе от канонов «хорошего вкуса». В современной моде почти не существует строгих прежде разграничений между одеждой для дня и для вечера, для отдыха и для работы; элементы профессионального костюма проникли в повседневную одежду.

В-третьих, деконструкция означает критическое и ироническое отношение к правилам и авторитетам, новую интерпретацию традиций, разрушение канонов. Метод деконструкции в дизайне можно воспринимать как разрушение привычных связей, ведущее к созданию нового образа. Разложение целостного первоисточника на элементы, оперирование фрагментом, вырванным из контекста, стало характерным признаком метода «цитат» — одного из самых распространенных в эпоху постмодерна методов создания нового. Проектирование превратилось в своеобразную игру с фрагментами, когда соединяется несоединимое: рождаются парадоксы и новые образы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория моды – Новое Литературное обозрение, №28, 2013
2. BURO [Электронный ресурс]/Comme des Garcons OFFICIAL в Instagram - Режим доступа: <https://www.buro247.ua/instagram/commedesgarcons/572709>
3. Вильданова А.И. Дизайнеры России, США, Японии и Германии XX века [Текст]: учебное пособие / А.И. Вильданова, В.В. Хамматова, А.Ф. Салахова – Казань: Изд-во КНИГУ, 2013.

УДК 74

Параллели жизни и творчества Варвары Степановой и Александры Экстер

А.А. КУЛАКОВА, С.И. КУЗЬМИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В мире авангарда 20-х годов известно множество имен, привнесших большой вклад в развитие искусства. В области текстиля можно назвать Любовь Попову, Александра Родченко с Григорием Миллером и Густавом Клуцисом, Владимира Татлина и др. Значительный вклад в конструктивизм внесли художники Александра Экстер и Варвара Степанова. Казалось бы, жизнь и творчество двух художниц были очень разными, но, в тоже время, в их судьбе можно проследить много параллелей.

Живописец, график, дизайнер, одна из основоположников стиля «ар деко», театральная художница Александра Экстер родилась в 1882 году. А Варвара

Степанова родилась на восемь лет позже. Она была одним из лидеров конструктивизма. Обрела известность, как и Экстер, благодаря своему текстильному дизайну, а также дизайну плакатов и театральных костюмов. После Киевского художественного училища Александра Экстер в 1907 году уехала в Париж, где обучалась в академии Гран-Шомьер и посещала класс портретиста Карло Дельваля.[3] Там она знакомится с Пабло Пикассо, Аполлинером, итальянскими футуристами. В ранних пейзажах и натюрмортах Экстер очень заметно влияние французской живописи. Варвара Степанова с 1910 года много училась в различных художественных школах. Она создавала серии графических работ на основе беспредметных стихов для книг. В своих работах Степанова исследовала основные положения, схемы и повороты фигуры человека в динамике.[2]

В 1920 году Александра Экстер переехала жить в Москву. В 1921-22 годах она преподавала во ВХУТЕМАСе. А с 1923 года там же, на текстильном отделении, начинает преподавать Варвара Степанова. Параллельно с преподаванием Степанова работала на производстве. Спортивные костюмы с геометрическими узорами, которые делали акцент на движении тела, а не на половых признаках человека - возможно самая известная работа Степановой того времени. В основе конструкции – народный костюм. Также работала над рекламными плакатами, тексты к которым писал В. Маяковский.[2] В 1921 году Степанова с Алексеем Ган и Александром Родченко основала Первую Рабочую Группу Конструктивистов (ПРГК). В этом же году Степанова и её команда представят шоу художников-беспредметников под названием «5×5=25», в котором, как они утверждали, они изобразили смерть искусства.[2] В этой концептуальной выставке конструктивистов приняла участие и Александра Экстер.

Экстер работала во многих московских театрах: студии МХТа, Камерном, Театре комедии и драмы. В Московском Камерном театре художница расписала вестибюль театра, создала эскизы занавеса, оформила спектакли Анненского, Уайльда, Шекспира.[3] Степанова также в эти годы обратилась к театру. Самая известная среди её «театральных» работ – пьеса «Смерть Тарелкина» для Мейерхольда, в которой она спроектировала простые «геометрические» костюмы и многоцветные декорации.[2]

В литературно-художественном журнале ЛЕФ в 1923 году Степановой предоставили площадку для реализации всех смелых графических идей, которые отражали принципы конструктивизма. Степанова мечтала поставить своё творчество на промышленную основу.[2] Тогда же, подводя итог своим поискам, Степанова заявила о переходе к «производственному» искусству. На Первой ситценабивной фабрике в Москве вместе с Любовью Поповой в 1924 году они становятся текстильными проектировщиками разрабатывающими образцы тканей, которые были запущены в производство и поступили в продажу. Уже летом того же года вся Москва носила конструктивистские ткани. Рисунки конструктивистов были, в сущности, первой советской модой. Конструктивисты заимствовали из «беспредметной» живописи тщательный анализ пропорциональных и пространственных соотношений, ритмические построения, динамические, оптические и пространственные эффекты, сдвиги и смещения форм, сочетание плоскостных и объемных элементов, что позволило предложить новаторские решения.[1] Как и Варвара Степанова, Александра Экстер внесла свой большой вклад в моду и декоративное искусство России 1920-х годов. Она разрабатывала модели для промышленного производства тканей и одежды, сотрудничала с мастерской современного костюма и ателье мод «Московшвейя», придумывала рисунки для тканей, сотрудничая с Московским ателье мод, где разрабатывала проекты женской одежды. Экстер участвовала в создании парадной формы Красной Армии. По ее эскизам выполнены причудливые костюмы

для кинофильма «Аэлита» Якова Протазанова.[3]

Экстер работала над экспозицией советского отдела Всемирной выставки декоративных искусств в Париже в 1925 году. Здесь судьба опять сводит двух художниц. Степанова также приняла участие в Международной выставке декоративного искусства в Париже. В Советском павильоне были представлены её театральные эскизы – декорации к спектаклю «Смерть Тарелкина» по одноимённой пьесе А.В.Сухова-Кобылина, поставленному Мейерхольдом в Московском драматическом театре, и дизайны тканей.

Экстер после выставки осталась за границей, поселившись в Париже. В 1925-30 годах она по приглашению Фернана Леже преподавала в Академии современного искусства и давала частные уроки в собственных студиях. В эмиграции она продолжила заниматься театральным и прикладным искусством, выполняла костюмы к балетным постановкам. Экспонировалась на многочисленных выставках. Умерла Александра Экстер в Фонтене-о-Роз под Парижем в 1949 году.[3] А Варвара Степанова жила в России. Вплоть до начала 50-х годов она работала в полиграфии, занимаясь фотомонтажом – оформляла обложки книг и журналов «Советское кино», «За рубежом», «Книга и революция» и многих других. Степанова скончалась в 1958 году в Москве. Её похоронили на Новом Донском кладбище рядом с супругом.[2]

Таким образом, изучив биографии художниц, мы видим как их жизни, переплетаются, несмотря на разницу в возрасте. Их работы очень отличаются, но они обе относятся к художникам-конструктивистам. Своим творчеством они доказали, что в рамках этого стиля, можно работать по-разному и иметь свое лицо. И Варвара Степанова, и Александра Экстер внесли свой немалый вклад в моду и декоративное искусство России 1920-х годов, во-первых. Во-вторых, на становление стиля конструктивизм повлияли в равной степени европейское искусство (творчество А.Экстер) и принцип конструктивного декора заимствованный из народного костюма (В.Степанова). В-третьих, путем сравнения и анализа творчества двух художниц, мы видим, что каждая из них внесла свой вклад в искусство и в русскую моду в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Livejournal[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://historydesign.livejournal.com> – Александра Экстер (Дата обращения: 18.05.2018).
2. Locals[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://locals.md> – Конструктивизм: художник Варвара Степанова (Дата обращения: 18.05.2018).

УДК 74

Проявление влияния русской культуры в коллекциях дизайнеров 21 века Татьяны Парфеновой и Джона Гальяно

М.А. РОДЯКАЕВА, С.И. КУЗЬМИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Интересно проследить, как «русская тема» в 20-21 веках отражается в творчестве известных современных дизайнеров, таких как Татьяна Парфенова и Джон Гальяно. Казалось бы, что общего у таких разных мастеров? Как оказалось, они появились на свет практически в одно время, оба дизайнера принадлежат одному поколению. Разница в возрасте всего 4 года. Оба они такие разные, но есть и то, что их объединяет: оба получили профессиональное образование, с детства их

интересовал дизайн, они оба увлекались театром и были чрезвычайно трудолюбивы.

В 1984 году в качестве дипломной работы Гальяно создал женскую коллекцию «Невероятные», в духе времен Французской буржуазной революции 1789-года. Известность к Парфёновой пришла также в начале 90-х. В это время она черпает вдохновение в работах русских и европейских художников-авангардистов начала века.

Карьера Джона Гальяно была более концентрированной: грандиозные показы, съемки в модных журналах, сотрудничество с Кристианом Диором, Юбером Живанши, Оскаром де ла Рента, Мартином Маржела. Творчество Татьяны Парфеновой более спокойное, но не менее яркое. Модный дом «Татьяна Парфенова» на сегодняшний день называют одной из главных культурных достопримечательностей Санкт-Петербурга наряду с Эрмитажем и Мариинским театром. В истории Модного Дома числятся проекты с Русским музеем, множество персональных выставок и коллабораций. Татьяна Парфенова создает много костюмов для театра и кино.

Русская культура – это то, что объединило Гальяно и Парфенову. В своем творчестве Гальяно несколько раз обращается к теме России. А Парфенова в своих коллекциях неизменно верна этой теме, и каждый раз продолжает восхищать публику.

В 1993 году Джон Гальяно создал коллекцию «Побег юной принцессы Лукреции из большевистской России». На ее создание дизайнера вдохновили образы русской женщины литературы 19 века, в частности Сони Мармеладовой и Анны Каренины. В работе присутствовали меховые накидки, пышные платья, богато декорированные кружевом. После частного визита в Россию Гальяно сказал, что для него Россия - это не только русский костюм: Его очень вдохновил Этнографический музей Петербурга, в котором он обнаружил костюмы эскимосов. Там все сочеталось с Азией, с монгольскими мотивами. Там много меха, какой-то такой дикости в природе, необузданности. Его коллекции 2003 и 2005 годов вышли снежные, дикие, безумно красивые. Он использовал рыбью кожу, олени шкуры, вышивку на замше и тяжелые теплые дубленках. Он представил ковечников, юрты с оленями и поэтому на голову нахлобучил подушки из меха. Результат оказался потрясающим. Это была одна из самых успешных коллекций по коммерческим продажам. Коллекция Гальяно «Эскимосы» – пример творчества, навеянный Россией.

Практически в это же время Татьяна Парфенова создает коллекцию «Матильда». Она имела успех и была представлена не только в Москве, но и в Монреале. «Матильда» посвящена неповторимой эпохе поэтов, музыкантов и просто творческих людей - серебряному веку и русскому декадансу. На сцене Зимнего сада «Астории» без каких-либо декораций модели элегантно появлялись на подиуме в розовых пуантах. Такой нестандартный выбор обуви ещё раз убедил зрителей в том, что Парфёнова черпает вдохновение абсолютно во всём. Изящные элементы русского балета не стали исключением.

В 2011 году оба дизайнера, не сговариваясь, делают «русские» коллекции. На Неделе моды в Париже Джон Гальяно представил мужскую коллекцию JohnGalliano осень-зима 2011/2012. На ее создание модельера вдохновили драматические образы русских скитальцев, а также выставка, посвященная русскому балету, которая прошла в лондонском Музее Виктории и Альберта. На подиум вышли модели в колоритных образах грубоватых ямщиков, есаулов, разбойников, подвыпивших крестьян и артистов балета. Продемонстрировать жизнь суровых мужчин, драматизм их судеб дизайнеру удалось как нельзя лучше. Гармонично были использованы роскошные меховые накидки, утепленные кожаные куртки, свитера с воротниками, шерстяные трико, расшитые шали и тонкие шелковые платки. Коллекция была дополнена высокими казачьими сапогами, гетрами, штанами-афгани и головными уборами: меховыми шапками, тюрбанами и даже шляпами. Все эти стилизованные образы

отражают эмоциональный характер исторических событий, которые пережила Россия. Это был не просто показ. Горечь за бесконечные потери в войнах можно было проследить в моделях, которые напоминали военную форму.

«Русский стиль – это воспоминание об идеальном» — и коллекция «Город Нск и Гусь Хрустальный» стала прямым доказательством слов Парфеновой. 28 шёлковых платьев разных форм и цветов были представлены на Mercedes-Benz в 2011 году. Каждое платье имело название города: Арженка, Белая Калитва, Белоомут, Великая Тополь, Вязьма, Выра, Елабуга, Изборск, Плес, Таруса, Тума, Дубна, Гусь Хрустальный, Мценск, Иловля, Иня, Невель, Опочка, Орта, Оять, Любань, Мстера, Руза, Свирица, Тотьма, Туя, Курск, Саранск, Рязань, Тула, Орел. Обычаи и традиции этих городов отразились в образах коллекции через интересные детали из кружева и вышивки. Лаконичные платья из темного атласа, окантованные по деталям спинки и рукавов кружевной тканью белого цвета, напоминая вологодское кружево. Героини этой коллекции воздушны и легки, естественность и душевность передается через полупрозрачные ткани пастельных тонов и цветочные орнаменты. Образ застенчивой девичьей красоты пронизывает каждую модель и отражается в завязанных традиционных косах с лентами, колготках с узорами и даже с кедами, которые Татьяна Парфенова так уверенно совместила с платьями из шелка. Крой рукавов платья исключительный, создающий мягкий объем. Для юбок использованы специальные приемы, позволяющие создать «эффект волны». Практически все платья украшены неповторимой вышивкой, бантами, кружевом или жабо.

Таким образом, мы видим, что два знаменитых дизайнера Джон Гальяно и Татьяна Парфенова, такие разные: один бренд - это воплощение современного Нью-Йорка с его бешеным ритмом жизни, небоскребами, вечно спешащими людьми, второй – отражает высокие этические ценности русского искусства. Несмотря на это, они неоднократно обращались к «русской теме». Оба дизайнера раскрыли эту тему по-своему. Модели Парфеновой простого кроя. Нежный шелк, который является основным материалом, создает образ обладающий силой духа русской женщины, несмотря на ее утонченность. У Гальяно на подиум вышли суровые русские мужчины в шерстяной одежде, мехах и грубой обуви. Женщина – мужчина, нежность – суровость, эстетика – эпатажность, Парфенова – Гальяно: два дизайнера, которые ярко выразили в своем творчестве любовь к русской культуре.

Это подтверждает тезис о том, что русская культура находит свое проявление в коллекциях дизайнеров не только 20, но и 21 века. Доказывает, что «русская тема» неисчерпаема, поэтому еще долгое время будет вдохновлять дизайнеров на создание новых коллекций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт TatyanaParfionova [Электронный ресурс]. - <http://parfionova.ru>
2. Энциклопедия моды. Джон Гальяно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki.wildberries.ru> - Гальяно, Джон - (дата обращения 02.05.2017)

Молодежная мода и киберреальность

И.А. АХМЕДОВА, С.И. КУЗЬМИЧЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Понятие «молодежная культура» в широком смысле употребляют для обозначения «молодёжной субкультуры» и «молодёжной контркультуры». «Молодежная контркультура», «неформалы», андеграунд – научной традицией к этим сферам относят «систему». Система – вне общества. Это такой пример сообщества, куда стекаются все выпавшие из социальной структуры люди. К такой «системе» современного общества принято относить субкультуры. Субкультура (лат. sub — под и cultura — культура; подкультура) — термин в социологии, антропологии и культурологии, обозначающее часть культуры общества, отличающейся своим поведением от преобладающего большинства, а также социальные группы носителей этой культуры. Субкультурам свойственен единый стиль одежды, язык, атрибутика, символика, общее мировоззрение членов этой субкультуры. Характерная манера поведения, имидж отделяет их от остальных людей [1 с.58].

Имидж для представителей субкультуры включает в себя общий стиль одежды, демонстрацию убеждений и ценностей, которые пропагандируются этой субкультурой. Один из самых известных примеров – денди 19 века. Со временем элементы, образы и целые стили одежды вливаются в моду и общую культуру. Например, металлическая фурнитура, высокие ботинки давно уже очень популярны среди неформалов. К такой «системе» современного общества принято относить хиппи, панков, готов, эмо-кидов. В конце 20 века в связи с высоким технологическим развитием популярными становятся движения киберпанков и сурвивалистов [2 с.110].

Урбанистические субкультуры – это современные молодежные сообщества. Важное значение в мировоззрении этих субкультур занимает город, промышленная и техническая среда. С появлением высоких технологий, развитием промышленности в молодежной культуре стала развиваться тенденция противопоставления человека городу. Это привело к мифологизации техники, городов. Характерные черты мировоззрений индустриальных субкультур: город, как среда обитания (каменные джунгли); футуристические тенденции; вселенная постапокалипсиса; конфликт человечества и городов; преувеличение роли и значения технологического прогресса. Это *руферы*, *диггеры*, *сталкеры* [2 с.123].

Люди, которые увлекаются созерцанием видов, открывающихся с городских крыш называются себя *руферами*. Экстремальный ружинг — восхождение на крыши с использованием пожарных лестниц, водосточных труб, уступов и т. д., с целью покорения нестандартной или закрытой для посещения крыши. Тихий ружинг — посещение крыш с целью получения эстетического удовольствия — любование открывающимися с высоты пейзажами. Может сопровождаться фотографированием, рисованием и т. д. Арт-руфинг — ружинг с целью проведения творческих мероприятий: поэтических, концертных, создания объектов в стиле стрит-арт и т. д. *Диггер* - человек, который занимается исследованием подземных убежищ. Предметом особого интереса многих диггеров являются бункеры, а также поиск спецлиний Метро-2 и станций-призраков. Этот вид индустриального туризма также требует серьезной физической подготовки и специальной экипировки. *Сталкеры* — самый распространённый вид индустриального туризма: посещение покинутых или заброшенных домов, районов, городов-призраков. В большинстве случаев цель этого

туризма – созерцательное удовольствие [3].

Rivethead, райветхэд, райвет (от англ. Rivethead — клёпаная голова) – молодёжная субкультура, образовавшаяся в конце 80-х, начале 90-х, в США, в среде поклонников музыки в жанре индастриал. Этой субкультуре близки основные идеи дадаизма, сюрреализма и футуризма. Они находят красоту, эстетику и положительные эмоции там, где обычные люди смогут увидеть лишь смерть, страдания и разруху. Члены субкультуры интересуются литературой в стиле киберпанк и антиутопическими произведениями. В одежде преобладает стиль милитари, различные клубные аксессуары и атрибутика, готический грим. Майки, черные кожаные куртки, бомберы. Футболки с логотипами различных индустриальных групп. Армейская, тяжелая обувь. Из основных символов – символ радиоактивности, молнии, череп с костями и остальные символы опасности. Женская мода подвержена влиянию скинхедов и панков. Часто – агрессивно сексуальна [2 с.124].

Сюрреализм – движение, основанное на научной фантастике жанра постапокалипсис. Вселенная постапокалипсиса – одна из наиболее популярных виртуальных вселенных современности. Самый популярный сюжет – развитие общества после катастрофы, когда её последствия и поражающие факторы перестали действовать. *Киберпанк*- жанр научной фантастики. Во многих произведениях этого жанра действия происходят в киберпространстве, где размыва грань между действительностью и виртуальной реальностью. Произведения описывают антиутопический мир будущего, где глубокий упадок социального устройства сочетается с высоким технологическим развитием и информационными технологиями. Идея киберпанка – это поиск индивидуальной свободы в обществе всеобщего контроля и паранойи, информационного террора, глобализации и интеллектуального насилия. Движение получило имя по названию рассказа Брюса Бетке «Киберпанк», который был опубликован в 1983 году журналом Айзека Азимова. Члены субкультуры увлекаются граффити, используют компьютерный сленг. Предпочитают фильмы, которые имеют отношения к постапокалиптической теме [3].

Страх перед информационными технологиями породили мир киберпанка – постиндустриальную антиутопию. Это мир, где человеком правят технологии. Стёрта грань между машиной и человеком. Люди путают виртуальную реальность и действительность – происходит зарождение киберпространства. Член такого общества – бунтарь и хакер. Этот образ всегда привлекает молодых людей – герой борется за свободу, индивидуальность, ведь изначально он неудачник и маргинал. Эта субкультура имеет внутренние течения: нанопанк, биопанк, космопанк, технопанк, кибертреш, посткиберпанк, стиппанк [3].

В настоящее время идеи субкультуры киберпанка и постапокалипсиса получили развитие в *киберкультуре* – аниме, кинематографе, компьютерных играх, альтернативной музыке, высокой моде и в графическом искусстве. «Киберкультура» – это вид современной массовой культуры, который основывается на использовании возможностей компьютерных игр и технологий виртуальной реальности. Часто к киберкультуре, относят любые её отражения в дизайне, моддинге, литературе, кино, фэшн-индустрии [3].

В литературе произведения стиля киберпанк часто используют как метафору современного беспокойства, которые вызвано правительственной коррупцией, развитием средств слежения, крахом корпораций. Часто киберпанк представляют эволюцией Интернета. Виртуальные миры выступают под разными именами: «киберпространство», «Сеть» или «Матрица». Например, книга «Скорость убегающая: Киберкультура на рубеже веков», посвящена широкому спектру явлений киберкультуры. Автор рассказывает о связи киберкультуры 90-х годов с

контркультурой 1960-ых, о влиянии компьютерных технологий на становление целых направлений искусства — электронной музыки и робокультуры. Отдельные главы книги посвящены компьютерному боди-арту, проблеме сексуальных отношений в Интернете и перспективе появления киборга. Анализируя отдельные книги, картины, инсталляции и практики, мы можем разобраться с тем, какими путями современная киберкультура приведёт человечество к управлению эволюцией человеческой природы.

В настоящее происходит возвращение интереса к киберпанку в *кинематографе*, но сейчас это ретро-ностальгия. В основном, снимаются фильмы ремейки или продолжения самых популярных киберпанк-картин прошлого: «Призрак в доспехах», «Вспомнить все», «Бегающий по лезвию 2049». Фильм Павла Санаева «На игре», снятый в жанре боевик, не относится к киберпанку. По сюжету фильма, после оглушительной победы на турнире по киберспорту команде геймеров вручают диски с только что разработанной игрой. Запустив игру, каждый из них подвергается воздействию, переводящему их игровые способности в реальные. Теперь и в жизни они лучшие бойцы, стрелки и гонщики.

Так же, тема киберпанка очень популярна в аниме и манге. Она обретает более футуристический и международный характер, за счёт чего аудитория оказывается значительно шире. Киберпанк вдохновил большое количество работ в этом жанре: Akira, Stein'sGate, BattleAngel, Armitage III, Clover, Blame, «Эксперименты Лэйн» (режиссёр Рютаро Накамура), Texhnolyze, ErgoProxy, Kaiba, Psycho-Pass, Mardock Scramble и тд. В одежде данной субкультуры характерно использование кожаных плащей, ботинок на высокой платформе, пирсинг, шрамирование. Блестящие облегающие чёрные или виниловые штаны, синтетические жилетки на молнии. Доминирование черного цвета с добавлениями «кислотных» цветов. Наколенники и щитки, провода, датчики. Все это составляет типичный внешний вид для кибер-панков.

Таким образом, мы видим, что импульс развития культуры и уличной моды часто исходит именно из маргинальных форм поведения и мышления - от людей, которые оказались вне структуры. Социальные девиации выступают центрами образования новых субкультур и сфер деятельности. Киберпространство, виртуальная реальность, идеи геной инженерии и искусственного интеллекта, постиндустриальные антиутопии, образ постапокалиптического мира пропитывает все движение киберпанков. Всё это движение, его стиль несет в себе настроение свободы, борьбы, одиночества и пустынности.

В статье установлено - костюм людей этой вселенной свободен, не ограничивает в движениях. В одежде используются преимущественно тёмные оттенки одежды, палитра цветов ограничена. Конструкция имеет плоский крой, большие объемы. Вся одежда деконструктивна и асимметрична. Чёрные плащи, ботинки на высокой платформе, принты, напоминающие татуировки, составляют необходимый набор образа

ЛИТЕРАТУРА

1. Левикова С.И. Молодежная культура. – М.: «Вузовская книга», 2002.
2. Щепанская Т.Б. Символика молодежной субкультуры: Расширенное переиздание: Щепанская Т.Б. Система: тексты и традиции субкультуры. М., 2004.
3. Урбанистические субкультуры [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

М.А. РОДЯКАЕВА, С.И. КУЗЬМИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В течение XX века мировая мода подверглась огромному влиянию русского стиля. Исходя из этого, европейские дома моды акцентировали внимание на русском образе: шапка-ушанка, мех, кокошники, венцы, ожерелья, сарафаны, платки, набивные рисунки и вышивка. С древних времен в России главным стилем считался стиль излишества. Русский народ не любил минимализм, не любил пустоты.

Вышивка – одно из самых развитых направлений среди русского народного творчества, поэтому она уже многие столетия является неотъемлемым элементом декора одежды. Вышивали не только золотом, серебром, цветными нитями, но и жемчугом, бисером. Самые различные техники, в том числе народные, отработанные поколениями мастеров, хорошо известны в разных частях нашей огромной страны и за рубежом.[2]

После революции 1917 года, Гражданской войны, изгнанные «беглецы» из России не смогли вернуться домой. С трепетом сохраняя свою культуру и язык, они надеялись возвратиться на Родину. Среди числа эмигрантов была Мария Павловна Романова. Она всегда следовала русским традициям, одевалась как положено русской даме, обстановка в доме также была на русский манер. Так, в 20-е годы XX века русский стиль стремительно развивается, не теряя свою самобытность. Искусственные русским балетом и выставками европейцы преклонялись стилю «а-ля рюс». Поскольку в Париже можно было рассчитывать только на себя, Мария Павловна создала собственное ателье. Она неизменно следовала своим принципам, и работала только с русскими вышивальщицами. Необыкновенные вещи, созданные Романовой, до сих пор являются шедеврами высокого искусства.[1]

Самым сложным было начало. Созданные вещи своими руками, перешитые старые платья, вязаные свитера – то, с чего началась работа ателье. После окончания войны ощущался недостаток тканей, поэтому вязаные вещи получили признание. Расшитые платья, необыкновенная вышивка, платки с русскими узорами... Ателье в скором времени переросло в дом вышивки «Китмир». Мария Павловна утонула от количества заказов, в том числе и от заказов Коко Шанель. Цепкая и хваткая француженка была очарована русской культурой. Шанель высоко ценила труд Романовой, и благодаря русской труженице ввела в свои коллекции элементы русского стиля. Часто они работали вместе, мнение Шанель было законом. Вышивка, выполненная домом «Китмир», стала триумфом того времени. Несмотря на все трудности, дом вышивки М.П. Романовой оставил яркий след не только в истории российской моды, но и моды всего мира.[3]

Еще один из модельеров, вдохновленный русской культурой в те годы, был Пьер Карден. Как и многие, он был очарован русским балетом, его музой была Майя Плисецкая, для которой он и создавал свои удивительные наряды. В их число входят костюмы для постановок «Анна Каренина», «Чайка», «Дама с собачкой».

До сих пор вышивка с большим успехом используется в коллекциях дизайнеров нынешних сезонов. Она традиционная, часто фольклорная, может украшать весьма современные вещи. Могущество русского стиля сопровождает коллекции Шанель, Ив Сен-Лоран, Гальяно и др.

Мы должны отметить, что первая волна русской эмиграции сделала значительный вклад в мировую культуру XX века, она сохранила и обогатила

традиции русской культуры в чрезвычайно трудных условиях. Ее представители доказали, что русская культура может существовать и вне России, во-первых.

Во-вторых, русские эмигрантки создавали ткань за счет дополнения различной вышивкой, после чего полотно становилось уникальным. Инновационные технологии 21 века позволяют не только ускорить процесс ручной работы, но и сделать его массовым. Не смотря на это, ручная вышивка по-прежнему остается востребованной. За счет новых структур – вышивка, шитье и тому подобное – мы можем создавать более уникальные вещи в современном дизайне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.А. / Этюды о моде и стиле - М.: Альпина нон-фикшн; Глагол, 2008.
2. Богуславская И.Я. / Русская народная вышивка. – М.: Искусство, 1972.
3. Васильев А.А. / «Красота в изгнании». Творчество русских эмигрантов первой волны: искусство и мода – М., СЛОВО/SLOVO? 1998.

УДК 74

Деконструктивизм, его развитие от 20 века до наших дней

Л.А. СПИРИНА, О.В. СУРИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Данная статья актуальна в наше время, так как это направление в моде не перестает быть востребованным, приобретая все больше новых последователей. Суть этого течения в его противоречивости обычной, правильной, закоренелой моде. В деконструктивизме четких правил нет, это способ выразить свой собственный манифест, посмотреть на вещи по новому и найти в них больше чем красивые вещи. Ведь в этом направлении философия вещей занимает огромную ступень, и для того что бы выразить все идеи и чувства придумано не малое количество приемов в конструировании и моделировании. Мы можем идентифицировать это явление как форму структурного представления одежды, как инструмент регламентации ее стилистических предпочтений. Именно благодаря деконструктивизму в современной моде почти не существует строгих разграничений между одеждой для дня и для вечера, для отдыха и для работы; элементы униформы проникли в повседневную одежду, мотивы спорта – в вечернюю. Деконструктивизм был одним из первых масштабных течений, обозначивших саму возможность альтернативной моды, возможность нестандартных решений в костюме. Он обозначил возможность нарушения правил, сделал это частью модной стратегии.

Деконструктивизм стал отличительной чертой дизайна XX века. Он ставит под сомнение традиционные представления о моде, способствуя переосмыслению функций и самой сути одежды, при этом устанавливает новую связь между телом и одеждой, дает новое представление о «теле».

Деконструктивизм (или деконструкция) — явление в моде 1980-1990-х годов. Предполагает использование форм костюма, которые построены на выявлении структуры одежды — они используются как внешний элемент костюма. Формы деконструктивистского платья описываются как «распадающиеся», «незаконченные», построенные на обращении к «форме, крою и конструктивным элементам».

Модная деконструкция использовала архитектурные принципы, в частности — нарушение стандартных представлений о форме, конструкции и структуре.

Деконструктивизм, который в философии подразумевал нарушение устоявшейся системы, в архитектуре и моде предполагал выявление структуры.

Его корни – в традиционной японской эстетике, которая считает несовершенство главным признаком чего-то развивающегося, живого, настоящего.

Существует принятый по умолчанию набор атрибутов — выпущенные наружу швы, обрезанные подолы, асимметричное строение костюма. Деконструктивизм предполагал изменение самого принципа костюма, он определил главной составляющей одежды ее конструкцию и крой.

Цвет, без сомнения, самое выразительное средство в костюме. Для деконструктивистов этим средством стал чёрный. Костюм оказывается сосредоточием не только прикладных решений — строение костюма стало смысловой стороной одежды. Акцент на конструктивных элементах одежды ставил своей целью подчеркнуть альтернативный характер моды, ее сосредоточенность на идеологическом и смысловом значении одежды.

Метод деконструкции в дизайне можно воспринимать и как разрушение привычных связей, ведущее к созданию нового.

Возникший как маргинальное явление и крайне специфический по своим формам, деконструктивизм сложился как явление, пролонгированное во времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Е. Деконструкция и мода: порядок и беспорядок // Теория моды: одежда, тело, культура. 2018. № 4. С. 58-79.
2. Джилл Э. Деконструктивистская мода: создание незаконченной, распадающейся и перешитой одежды // Теория моды: одежда, тело, культура. 2018. № 4. С. 25-56. (Перевод статьи Gill A. Deconstruction Fashion: The Making of Unfinished, Decomposing and Re-Assembled Clothes // Fashion Theory: The Journal of Dress, Body & Culture. 1998. Vol. 2.1. Pp. 25-49.)
3. <http://iprofi2.ru/dekonstruktivizm-cto-eto-takoe-dekonstruktivizm-v-dizajne-odezhdy/>

УДК 7.067:745/749

Деградация искусства, дизайна и моды в XXI веке и причины последовательных изменений в культуре, связанных с упрощением и сменой эстетического курса

Д.Е. КУСТИКОВ, О.В. СУРИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальность проблемы: современная жизнь неразрывно связана с искусством, культурой и дизайном, так как существует огромное количество источников информации, оказывающих то или иное влияние на людей. В эпоху глобализации и давления массовой культуры национальные образы и представления о мире трансформируются. Проблема деградации искусства, дизайна и моды являлась актуальной со времён Возрождения, но именно сейчас, в XXI веке это явление стало принимать наиболее яркие и необычные формы. Стремительные изменения во всех сферах нашей жизни заставляют чрезвычайно серьезно относиться к вопросам, связанным с развитием современной культуры, искусства дизайна и моды.

Целью настоящей работы является выявление причин деградации искусства и рассмотрены основные стили в современном дизайне и моде, в которых прослеживается эта тенденция:

1. Рассмотрены вопросы деградации культуры в Новое время
 2. Прослежено изменение культуры на примере живописи и других наиболее популярных видов искусства.
 3. Рассмотрены изменения в культурной сфере во времени в России.
 4. Изучено влияние массовой культуры в многообразной сфере дизайна».
 5. Выявлены основные стили, транслирующие философию деградации и упрощения в современной моде. Проведён анализ стиля «кэмп», его появление в коллекциях модных домов, найдены его основные признаки
- Изучен феномен уличной моды в культуре XXI века и рассмотрены примеры того, как стритстайл изменил мир моды благодаря блогерам, модному фотографу Биллу Каннингему, азиатским журналам и коллекциям Демны Гвасалии в Vetements.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корниенко О.А., Семевский Ф.Н. Деградация искусства на примере живописи – samlib.ru: Журнал «Самиздат», 2013.
2. Записки о кэмпе. Мысль как страсть. М.: Русское феноменологическое общество, 1997.
3. Культур-контентный дизайн как инструмент мягкой силы в эпоху глобализации // Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2016.
4. Дубина И. Как стритстайл перестал быть независимым // Российский издательский дом «Look At Media», 2017.

ИМЕННОЙ**УКАЗАТЕЛЬ****А**

Абалина Е.М.	142, 145
Агапова А.М.	146
Аладьина С.Е.	20
Алешина А.П.	148, 197
Алешина Д.А.	42
Алиев Т.Н.	118
Аллямов Р.Р.	97
Андреичев М.А.	94
Антропов Б.С.	110
Артюшин Е.А.	149
Ахмадулина Ю.С.	35, 37, 39, 55, 57, 68
Ахмедова И.А.	236, 243
Ашуралиев Г.Ф.	151

Б

Белоусов М.Н.	153
Богач Е.Д.	39
Боковикова Н.В.	129
Большаков С.А.	189
Бондарева Е.В.	9
Боровиков С.К.	155
Брюханова Т.А.	55
Бугаева А.И.	14
Быков А.В.	26

В

Ваганова М.Д.	158
Варенцова Э.С.	161
Витилев В.В.	35
Власова Е.Н.	18, 20
Волосатова К.Н.	121
Волынкина Е.О.	123
Воробьев И.Н.	77
Воробьев М.О.	75
Воробьева Н.Н.	32
Воронина Е.Р.	28
Вяткин Р.В.	65, 68

Г

Галиева А.Ф.	138
Гарин Ю.А.	73

Гасанова Э.Э.	106
Гевак М.Е.	59, 61
Горбунова А.А.	126
Горшков А.В.	80
Гудкова А.С.	28
Гунина А.С.	42
Гусев Б.Н.	24
Гянис А.С.	29

Д

Дерябкина Е.С.	162
Дошлыгин Н.А.	164
Дрягина Л.В.	29

Е

Евсеева Н.В.	22
Евсыков А.С.	170
Еливанова О.А.	42

Ж

Жбанова Е.В.	123
Жукова Е.А.	42

З

Забываев С.А.	166
Завитков А.В.	89, 112
Задорожный А.Ю.	108
Заец Е.А.	3
Заянчуковская Н.В.	63
Зимин Г.А.	63
Зубова А.О.	167

И

Иванова А.А.	123
Ильина Е.А.	169
Илюшина С.В.	14

К

Кабанцев Д.Ю.	6
Караваяев И.В.	170
Карасев И.С.	24
Касаткина Н.К.	126
Касьяненко Н.С.	173
Клементьев И.А.	176, 178

Комиссаров И.Н.	104
Коновалова В.С.	170
Коньшев П.И.	181
Коринчук М.А.	183
Кормашова Е.Р.	213
Корнеев В.А.	71
Корниенко С.В.	185
Косолапов Р.В.	185
Косоян Е.Ш.	11
Крупнов Е.И.	151, 211
Крылов А.В.	98, 116
Кузьмичева С.И.	236, 238, 240, 243, 246
Кулагин С.М.	176, 178, 227
Кулакова А.А.	238
Кустиков Д.Е.	248

Л

Лапкин И.В.	189
Ласман В.С.	118, 132
Ласман И.А.	118, 132
Латыничев А.Н.	39
Лебедев Ю.Н.	191
Ледовская К.А.	193
Леонович С.Н.	233
Леонтьева И.Г.	3
Лобанова Т.А.	42
Логинова А.Н.	161, 196, 197
Логинова С.А.	198
Ломанов Н.О.	87
Лосева М.В.	166
Луканова К.С.	82
Лунькова С.В.	6, 32
Лясковский Б.В.	183

М

Макаров Б.П.	7
Макеевко Н.А.	84
Максимов А.А.	97
Маркелов А.В.	149, 204, 207
Маслова Д.А.	128
Матрохин А.Ю.	7, 22
Мизгирев Л.С.	37
Милитеев С.П.	89, 112
Минеев А.С.	220
Михеева А.Р.	14
Можин Н.А.	87
Монахов В.И.	80, 82

Москвитина Т.В.	129
-----------------	-----

Н

Нармания Б.Е.	197, 198
Никитина И.В.	126
Никитина О.И.	65, 73, 75
Новиков Ю.В.	92
Новикова Д.Н.	200

О

Овчинникова М.С.	18
Огурцов А.В.	191
Огурцов В.А.	196
Ометова М.Ю.	146, 164
Опарина Л.А.	155, 181
Орлова Н.А.	43
Орысюк Д.А.	57
Осадчий Ю.П.	189, 204
Осипов А.В.	173
Осокин К.С.	203
Осыко А.В.	173

П

Паков А.Н.	101, 103
Панкевич Д.К.	84
Паули К.А.	45
Петров М.В.	204
Петрова Л.Ю.	178
Печников И.С.	89, 112
Пирогов Д.А.	99
Плавинский А.Ю.	92
Погодина Т.В.	110
Полищук Е.И.	205
Постников А.В.	110

Р

Рогозин П.В.	207
Родякаева М.А.	240, 246
Розникова К.Д.	46, 210, 211
Романов Е.Р.	101, 108
Румянцев О.И.	96
Румянцева В.Е.	198, 215
Румянцева Ю.П.	53
Рыбкина Г.В.	146, 164
Рыженюк М.С.	132

С

Саврасова А.В.	193
Самодурова Т.В.	193
Самойлова Т.А.	77
Санталов Е.С.	213
Сафаров К.Б.	215
Севостьянов П.А.	77
Селезнева Е.А.	135,136,140
Сипугин Н.А.	218
Скобова Н.В.	11
Слизнева Т.Е.	50
Смирнов А.В.	22
Соколова Ю.И.	68
Соловьев А.В.	220
Спирина Л.А.	247
Степанова В.Ф.	215
Степанова Е.А.	129
Сурикова О.В.	247, 248

Т

Темасков А.Н.	57
Терехов И.В.	222
Топорова Е.А.	96
Тощаква Е.В.	218, 230
Третьякова Н.М.	224
Тувин А.А.	87, 97, 104, 106
Туцкая Т.П.	108

Ф

Фалько С.В.	227
Федосеев В.Н.	181
Федотов А.С.	50
Филиппова А.А.	55
Фомин Ю.Г.	98, 101, 103, 104, 106

Х

Хосровян А.Г.	94
Хосровян Г.А.	94, 96
Хохлова С.М.	48
Хохлова Ю.В.	161

Ц

Цаплева А.М.	138
Цедилова Т.В.	183
Цоколенко А.Е.	16

Ч

Чуркина Е.Д.	230
--------------	-----

Ш

Шалая Т.Е.	233
Шалый Е.Е.	233
Шаманов В.А.	121
Шарова А.Ю.	43, 45, 48, 53
Шахова И.Ю.	98, 103
Шляпугин Р.В.	99

Щ

Щербаква Н.А.	158,224
---------------	---------

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 7	Проектирование свойств, контроль и управление качеством материалов, изделий и товаров	стр. 3
Секция 8	Информационные технологии в инженерном образовании, науке и технике	35
Секция 9	Инновации в машиностроении	87
Секция 10	Строительное материаловедение, изделия и конструкции	118
Секция 11	Технологические процессы и комплексы в строительстве	142
Секция 12	История искусств, текстиля и костюма	236
	Именной указатель	250

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ (ПОИСК – 2019)**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
Часть 2 (секции 7-12)**

Научные редакторы	д-р техн. наук, проф. ИВГПУ А.Ю. Матрохин д-р техн. наук, проф. ИВГПУ П.Б. Разговоров
Ответственный за выпуск	А.П. Новикова
Компьютерная верстка	Н.А. Онопченко

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 18.04.2019. Формат $1/16$ 60x84. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 14,9. Уч.-изд. л. 14,2. Тираж 30 экз.
Заказ №

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»
153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 21
Адрес в Интернете: www.ivgpu.com

Отпечатано в ОАО «Информатика»
153032, г. Иваново, ул. Ташкентская, 90

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
