

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Департамент образования Ивановской области
Совет ректоров вузов Ивановской области**

**ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический
университет»**



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

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

(ПОИСК – 2018)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Иваново 2018

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Департамент образования Ивановской области
Совет ректоров вузов Ивановской области**

**ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический
университет»**

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

**«МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ»
(ПОИСК – 2018)**

24 – 27 апреля 2018 года

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

УДК 67.02.001.5

Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2018): сб. материалов межвузовской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – 364 с.

Рецензенты:

Петрухин А.Б., д-р экон. наук, проф. ИВГПУ;

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

Никифорова Е.Н., д-р техн. наук, проф. ИВГПУ

Редакционная коллегия

Чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Алоян Р.М., академик 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. Изгородин А.К., д-р техн. наук, проф. Кузьмичев В.Е., д-р техн. наук, проф. Роньжин В.И., д-р техн. наук, проф. Тувин А.А., д-р техн. наук, проф. Матрохин А.Ю., д-р техн. наук, проф. Коробов Н.А., д-р техн. наук, проф. Калинин Е.Н., д-р техн. наук, проф. Щелочкина Ю.А., д-р техн. наук, проф. Циркина О.Г., доц. Колбашов О.Г., канд. техн. наук, доц. Иванов А.В.

ISBN 978-5-88954-466-1

© ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», 2018

УДК 677.11

Современные тенденции развития прядения льняных волокон

С.С. ГРИШАНОВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

В настоящее время одной из основных задач для льнопрядения, остается разработка новых эффективных, высокопроизводительных и, в тоже время, не дорогостоящих способов получения пряжи. Льнопрядение развивается не так интенсивно как хлопкопрядение или шерстопрядение. Несмотря на значительный прогресс в области технологии прядения, применение новых способов получения пряжи с применением льняных волокон продвигается слабо, ввиду сложности в переработке льноволокна из-за его специфики. Массовое производство пряжи из льняных волокон в Республике Беларусь основано на применении традиционных систем прядения льна: льняной и оческовой. По-прежнему в классических системах прядения льна основным остаются кольцевой способ прядения. Для получения пряжи средней и малой линейной плотности используют именно мокрый кольцевой способ прядения. Пневмомеханический способ прядения применяется очень редко в основном для получения пряжи из котонизированного льняного волокна и его смесей с другими видами волокон при использовании кардной системы прядения хлопка.

Лен в силу климатических условий является единственным для текстильной промышленности Республике Беларусь растительным сырьем, и его углубленная переработка, в условиях высоких цен на хлопок и шерсть, является первостепенной задачей. В Республике Беларусь в структуре льноволокна короткое льняное волокно составляет до 75 %. Стоит задача изменить соотношение выхода длинного и короткого волокна, а также улучшить качество получаемого льноволокна. Но пока данная задача до конца не решена. В связи с этим были разработаны технологии получения пряжи из короткого льняного волокна и льняного очеса с использованием классической оческовой системы прядения, позволяющие повысить качество пряжи из низкосортного льняного сырья и расширить ассортимент пряжи и тканей. По разработанным технологиям из короткого льняного волокна с использованием гребчесания и сухого способа прядения можно получить пряжу 110-180 текс. При добавлении в смесь 15-30 % полиэфирного волокна линейную плотность можно снизить до 86 текс. Из льняного очеса с использованием гребчесания и мокрого способа прядения можно получить пряжу 56-86 текс [1-5].

Последние годы заметно снижается качество и трепаного льна. На заводах первичной обработки получают все больше низкосортного трепаного льна, который требует более интенсивной обработки в прядении.

Значительным спросом на сегодняшний день пользуются многокомпонентные и комбинированные пряжа и нити с различными структурными эффектами, позволяющие создавать новый ассортимент тканей и изделий. Поэтому основной прогресс скорректирован на получение льносодержащей пряжи. В мире более 50 % льняного сырья перерабатывается не в чистольняную пряжу, а в смесовые по классическим технологиям хлопко- и шерстопрядения. Для производства такой пряжи чаще всего используется котонин. На предприятиях Республики Беларусь имеется

парк технологического оборудования, позволяющий не только перерабатывать короткое льняное волокна в котонин, но и производить из него высококачественные чистольняные, смесовые пряжи и комбинированные нити. Использование котонина расширяет ассортимент текстильных изделий из льна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришанова С.С. Технология пряжи из короткого льняного волокна с использованием процесса гребнечесания: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук / Витебский гос. техн. ун-т., Витебск, 2007. 16 с.
2. Гришанова С.С., Коган А.Г. Производство праж из короткого льняного волокна / Экологические и ресурсосберегающие технологии промышленного производства: сборник статей межд. научно-техн. кон-ции / Витебский гос. техн. ун-т. Витебск: УО «ВГТУ», 2006. С. 80-86.
3. Паневкина М.М., Гришанова С.С., Конопатов Е.А. Новая технология пряжи из льняного очеса // Вестник Витебского гос. техн. ун-та. Витебск: УО «ВГТУ», 2010. Вып. 1.(18) С. 86-91.
4. Соколов Л. Е., Конопатов Е. А., Рябкова Т. В. Производство льняной высокопрочной пряжи / Материалы докладов 49-й межд. научно-техн. кон-ции преподавателей и студентов, Витебск: УО «ВГТУ», 2016. том 2. С. 255-257.
5. Редьков Н.С., Скобова Н.В. Перспективы развития смесовой пряжи с вложением котонизированных льняных волокон / Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности: материалы докладов межд. научн. кон-ции. Витебск: УО «ВГТУ», 2011. С. 107-109.

УДК 677.11.08

Исследование и оценка изменения свойств льняного волокна в процессах чесания и прядения

М.О. БОГДАНОВА, И.Ю. ЛАРИН, Е.А. ВАРГАНОВА, В.Э. РЫБИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Как показывает практика, наибольшее влияние на изменение свойств льняного котонина из приготовительного оборудования оказывает чесальная машина [1,2].

Нами для исследований были выбраны чесальные машины отечественного производства: ЧММ – 14Т, ЧМД – 4, ЧМ – 50 и ЧМ -50 – 04. Во всех опытах использовалось льняное волокно, предоставленное ЦНИИЛКА.

Результаты исследований показали, что чесальные машины ЧМ – 50 – 04 и ЧМ – 50 оказывают более интенсивное воздействие на волокна льняного котонина, в результате которого наблюдается резкое укорочение их, а средняя линейная плотность волокон колеблется в пределах 0,5 текс до 1,6 текс. В результате менее интенсивного воздействия на льняное волокно чесальных машин ЧММ – 14 и ЧМД – 4 с увеличением длины их линейная плотность возрастает от 0,5 текс до 2,5 текс.

Далее волокно обрабатывали в роторе пневмомеханической прядильной машины ППМ – 120 МС. Результаты исследований показали, что в мычке после чесальной машины ЧМД – 4 значительно увеличилось содержание элементаризованных льняных волокон с длиной от 20 мм до 32 мм, а с использованием машины ЧММ – 14Т – выше содержание длинных наработанных и жестких волокон с линейной плотностью $T = 0,9 - 3,1$ текс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврентьева Е.П. Проблемы использования котонина// Текстильная промышленность. – 2001. – №3.
2. Труевцев Н.Н. Переработка коротковолокнистого льна в смеси с хлопком и химическими волокнами// Текстильная промышленность. - 1995.- № 3.

УДК 677.15.022

Влияние влагопоглощения на механические и физические свойства льняных волокон

Р.Т. МАЦИЕВ, Г.В. БАШКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Повышение экологических требований при производстве, эксплуатации и утилизации современных материалов обострил интерес к природным материалам. Лигноцеллюлозные волокна, такие как лен, пенька, сизаль и джут, являются альтернативой использованию стекловолокна в качестве армирующего в волокнистых полимерных композитах [1]. Это волокнистое сырье является возобновляемым, неабразивным, может подвергаться биоразложению по истечении срока службы, либо сжигаться для получения энергии, поскольку обладает высокой теплотворной способностью. Соотношение цены и сравнимых механических свойств при малой плотности в сочетании с экологическими преимуществами этих волокон открывает перспективу их использования в машиностроении и строительстве. Структура лигноцеллюлозных волокон сложна, поскольку многослойна. Клеящие пектиновые вещества, состоящие из звеньев гелактуроновой кислоты, гигроскопичны, что определяет высокую сорбционную способность льна. Сдерживающим моментом широкого внедрения лубяных волокон как армирующих в композиционных материалах является достаточное абсорбирование влаги и набухание волокон, приводящее к микротрещинам и ухудшению механических свойств готовых технических изделий (композитов) [2].

В зарубежной патентной литературе прошлых лет имеется информация по обработке с целью предотвращения набухания лигноцеллюлозных материалов, используемых в древесно-стружечных плитах [3], что и подтолкнуло на собственные исследования.

В работе проводились сравнительные испытания лубяных волокон из льнотресты, полученной двумя различными способами первичной обработки льносоломы с целью выявления из них более влагостойких. Первый способ более распространенный – это приготовлением тресты на полях (получение сланца), второй исследуемый – приготовление тресты на заводах (получение паренца).

В исследуемом (втором) варианте во время обработки паром при температуре свыше 160°C (гидротермолизе) и последующей сушке при 150°C, гемицеллюлоза и лигнин деполимеризуются в низкомолекулярные альдегиды и фенольные функциональные группы, которые объединяются (перекрестно сшиваются) с последующей реакцией отверждения в водостойкую смолу, которая способна удерживать микрофибриллы целлюлозы вместе за счет повышенной кристалличности целлюлозы I.

Предпочтительность второго варианта выявилась при дальнейшей переработке в процессе разделения пучков: снизилось повреждение элементарных волокон, а поверхность волокна оказалась более гладкой.

Влияние влажности на разрывную нагрузку трепального льна – процесс сложный: наивысшее значение прочности достигается при влажности воздуха 65%, а разрывная нагрузка элементарного волокна при 15-18% собственной влажности, превышение которой ведет к резкому падению в связи с ослаблением связей между волокнами.

Определялась влажность двух видов волокон при пороговых значениях относительной влажности в 66% и 100% соответственно.

Результаты показали, что обработанные паром волокна поглощают меньше влаги (на 30 и даже 50%), чем обычная льнотреста, сланец. Кроме того, демонстрируются лучшие механические свойства (либо сохраняются на прежнем уровне без ухудшения) с более низким коэффициентом вариации по прочности, что связано с предотвращением повреждения волокна при элементаризации за счет предварительной обработки паром и высокотемпературной сушкой. Эти различия для исследуемых волокон двух типов предварительной обработки могут быть отнесены к морфологическим признакам, подтверждение чему требует дополнительных электрохимических исследований.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Молодкина, М.А. Оценка влияния на окружающую среду биокomпозитов на основе натуральных волокон /М.А. Молодкина, Г.В. Башкова//В сборнике научных статей 3-ей международной молодежной научной конференции в 2-х томах: Будущее науки – 2015. Отв. редактор Горохов А.А. 2015. С. 165-167.
2. Stamboulis A., Baillie C.A., Garkhail S.K., van Melick HGH, Pcijs T. Environmental durability of flax fibers and their composites based on polypropylene matrix. Appl. Comp. Mater. 2000, 7 (5-6): 273-294.
3. Ruyter HP, Hortulanus A. European Patent Application EP 373 726, 1993.

УДК 677.021.125.3

Исследование физико-механических свойств полиэфирных швейных нитей

И.А. ДМИТРИЕВА, Е.М. КРАЙНОВ, Е.А. ВАРГАНОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Потребительская ценность швейных ниток характеризуется обрывностью при пошиве и надежностью ниточных швов при эксплуатации и в процессе образования стежка на швейных машинах. В процессе эксплуатации изделий швейные нитки испытывают различные воздействия, вызывающие их структурные изменения, поэтому они должны соответствовать ряду требований. Швейные нитки должны обладать высокими показателями прочности при растяжении, иметь определенные значения удлинения при растяжении.

По имеющимся литературным данным [1], известно, что после процесса перемотки нити с красильного патрона на готовые пакетки возникает проблема как нестабильность удлинения швейных нитей в зависимости от слоя намотки на красильном патроне. А это может повлечь за собой такие промышленные проблемы,

как перенастройка оборудования в зависимости от паковки, повышение обрывности при пошиве и т.д.

Объектом наших исследований являлись полиэфирные швейные нити торговых номеров 57Л и 86 Л. Исследования проводились на оборудовании и измерительных приборах, установленном в лаборатории кафедры.

По полученным экспериментальным данным построены графические зависимости изменения разрывного удлинения, разрывной нагрузки и линейной плотности от слоя намотки. Анализ полученных результатов показывает падение разрывного удлинения швейных нитей обеих торговых марок в нижних слоях намотки.

Таким образом, в результате проведенных исследований были выбраны средства и определены способы по стабилизации разрывного удлинения швейных нитей по слоям намотки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лишевич Н.А., Дементьева В.А., Роскина И.Е., Беденко В.Е. Исследование изменения свойств полиэфирных ниток в процессе стабилизации на больших и малых паковках и выбор их оптимального размера//ЦНИИТЭИлагрпром – 1984.

УДК 677.499

Универсальные свойства профилированных полиамидных нитей Мерил Skinlife

Р.Г. ПЛУЗЯН, И.В. ФРОЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Ассортимент трикотажных изделий можно значительно расширить за счет использования различных синтетических волокон в сочетании с натуральными для изготовления белья, спортивной одежды, верхних изделий, а также детского трикотажа. Частичная или целая замена натурального волокна синтетическим, традиционного поперечного сечения ухудшает гигиенические свойства одежды. При эксплуатации таких изделий на внутреннем слое одежды создается режим повышенной влажности. Подобные условия стимулируют активность микроорганизмов натурального волокна, воздействие которых распространяется и на синтетические волокна. Действие микроорганизмов является одним из факторов старения текстильных изделий [1,2]

Изменение свойств волокон в изделии под действием микроорганизмов указывает на наличие распространенного процесса жизнедеятельности грибов и бактерий. Известно, что запах пота появляется с развитием бактерий на поверхности влажной кожи, и некоторые живущие на натуральных волокнах микромицеты являются патогенными, поэтому микробиологическая защищенность одежды особенно важна для людей, организм которых подвержен инфекции.

Проблема кожи (аллергическая реакция, запах, болезнь и т.д.) создается при высоком бактериальном уровне. Волокно Мерил Skinlife (жизнь кожи) сохранит кожу от развития бактерий (рис. 1). Это волокно не бактерицидно и оно уже выдержало технический контроль через EPA и TSCA (EPA - Американское агентство по охране окружающей среды; TSCA – Американский закон об управлении ядохимикатами).

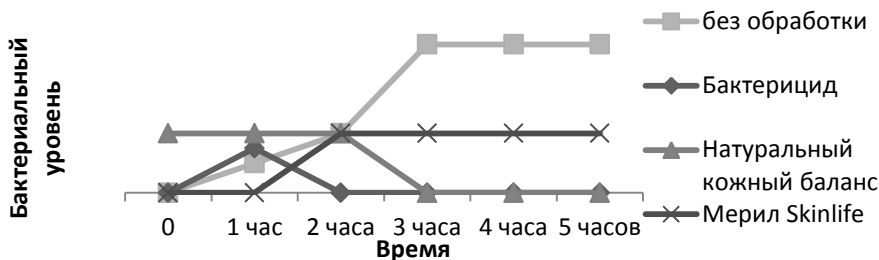


Рис. 1 Количество бактерий, выросших на полотне, контактируемого с кожей

Свойства волокна Мерил Skinlife не способствуют росту бактерий и близки к натуральному кожному балансу, что подтверждено исследованиями (рис. 1).

На рисунке 2 показана антибактериальная активность изделий из волокон Мерил Skinlife, изделий из других волокон, обработанных антибактерицидным веществом и изделия конкурента.

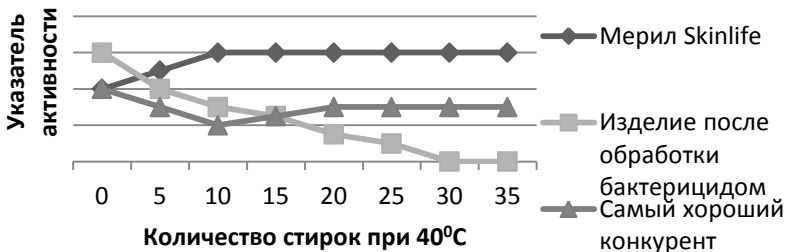


Рис. 2 Антибактериальная активность изделий

Изделия из волокон Мерил Skinlife обладают самыми высокими показателями антибактериальной активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Е.Кричевский. Нано-, био-, химические технологии и производство нового поколения волокон, текстиля и одежды. М., изд-во «Известия», 2011 г., 528 с.
2. High Performance Fibres. Hearle J.W.S. (ed.). Woodhead Publishing Ltd, 2010, p.329.

УДК 677.499

Профилированные волокна и их использование в трикотажных полотнах

Р.Г. ПЛУЗЯН, И.В. ФРОЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Химические волокна – это важнейшее сырье для изготовления как высококачественных товаров народного потребления, так и широкого ассортимента

материалов технического назначения. Создаются и внедряются новые виды волокон, обладающие комплексом свойств, значительно превосходящих свойства традиционных материалов.

Полиэфирные волокна и нити развиваются быстрыми темпами. У традиционных полиэфирных волокон с круглым поперечным сечением малая гигроскопичность 0.5% и воздухопроницаемость, которые создают дискомфорт для человека. Эту проблему решает способ физической модификации, заключающийся в изменении профиля поперечного сечения волокон. Их назвали профилированными. Исследования физических свойств нитей хлопка, лавсана Coolnice и обычного лавсана, концы которых были опущены в стакан с водой, показали, что на наибольшую высоту вода поднялась по нити Coolnice, на наименьшую – по нити обычного лавсана (рис. 1).

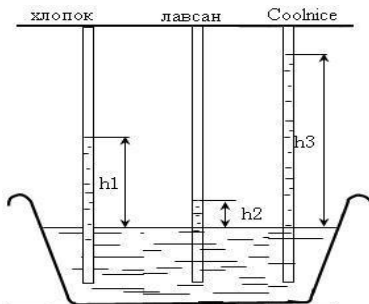


Рис. 1 Определение капиллярности нитей хлопка, обычного лавсана и Coolnice (h – высота воды).

Таким образом, профилированный лавсан имеет наибольшую капиллярность, чем хлопок и обычный лавсан.[1]

Это свойство лавсановых нитей Coolnice нашло широкое применение при проектировании трикотажных полотен для спортивной и верхней одежды.

Исследования суммарных свойств полотен Coolnice + хлопок и хлопок+Coolnice при капании на них подкрашенной воды показали, что площадь пятна на бумаге с высокой влагопоглощаемостью больше под образцом хлопка, чем под образцом лавсана Coolnice. Следовательно, в трикотажном полотне переплетением платированная гладь в качестве грунтовой нити лучше брать профилированные лавсановые нити Coolnice, имеющие высокую капиллярность и влагоотдачу, а в качестве платированной – хлопчатобумажную с высокой гигроскопичностью, что способствует наиболее быстрому выводу влаги.

Воздухопроницаемость полотен Coolnice/хлопок и хлопчатобумажного в сухом состоянии по значениям довольно близки (таблица 1).

Таблица 1

Коэффициент воздухопроницаемости

Образцы	Coolnice/хл.	х/б
$V_p, \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$	$792 \cdot 10^{-3}$	$834 \cdot 10^{-3}$

Следовательно, одежда, изготовленная из полотна переплетением платированная гладь, где в качестве грунтовой нити профилированный лавсан, а платированной – хлопок, создаст для потребителя сухость и комфорт при носке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова И.В. Исследование трикотажного платированного двухслойного полотна / И.В. Фролова, В.Д. Фролов // Известие ВУЗов. Технологии текстильной промышленности. – 2014. №1 – С.103-107.

УДК 677.08.021.16/022

Получение регенерированных волокон из текстильных отходов в виде лоскута

А.А. КРАЙНОВА, А.Ю. СМИРНОВА, И.В. ФРОЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Ресурсосберегающие технологии актуальны и экономически целесообразны, так как идет экономия дорогостоящего натурального сырья, удешевление текстильной продукции, получаемой с использованием регенерированных волокон и сбережение экологии (отходы не сжигаются).

Поточная линия по переработке легкого лоскута (лоскут из тонкой гребенной пряжи № 65 и выше) работает следующим образом (рис.1): с транспортёра 1 лоскут подается в резательную машину и разрезается ножами неподвижным - 2 и подвижным - 3. Затем он поступает под обрезиненный валик 5 и прижимается им к подвижной поверхности транспортера 4 и неподвижной - питающего столика 7. Валик 6, с гарнитурой, имеет большую скорость, чем обрезиненный валик 5, он делает надрезы в текстильном материале, что способствует их начальному разволокнению. Далее валиком 8, с посекционной винтовой нарезкой, осуществляется растаскивание текстильного материала в поперечном направлении, что способствует ослаблению связей между волокнами и нитями. В секции пыльчатого барабана 10, с питающими цилиндрами 9, производится дальнейшее более эффективное разволокнение с формированием остатков в слой на перфорированных конденсорах 11. Далее, текстильный материал подается в другую секцию пыльчатого барабана 15, с двумя съемными валиками 12, питающей пары цилиндра 13 и столика 14, где вновь разволокняется и формируется в слой на конденсорах. Игольчатое трепало 16 способствует более эффективному разволокнению остатков нитей, лоскута и увеличивает эффект регенерации. Ранее, рассмотренная в [1] другая технология переработки легкого лоскута оказалась неэффективной. Далее расчесывание и параллелизация регенерированных волокон производится чесальными барабанами 17, 19, 20, 21 и расчесывающим валикам 18. Общий выход чистого волокна в поточной линии перед узлом рассортировки составил 78 %. Средняя длина регенерированного волокна в распрямленном виде, после чесальной секции, составляет 9,9 мм с коэффициентом вариации $C_v = 30,2 \%$.

Работа узла рассортировки подробно рассмотрена в [1]. В аэродинамическом устройстве волокнисто-воздушный поток 22 создается дискретизирующим барабаном 24 и подается соплом 23. Поток движется вдоль секций рассортировки 35, 36, 37, ограниченных стенками 31, при этом происходит рассортировка волокон по длинам. Аэромеханическая очистка от сорных примесей и рассортировка нижней поверхности волокнистого потока 30 происходит за счет воздействия на него воздушных струй из

сопел поддува 32, 33 и 34, установленных на стенках 31, а с верхней поверхности 25 - из сопел 26, 27, создающих струи 28 и 29 с регулируемыми углами α_1 и α_2 . В секцию 35 выпадают комплексы из волокон, в 36 – короткие волокна, а в 37- прядмое волокно.

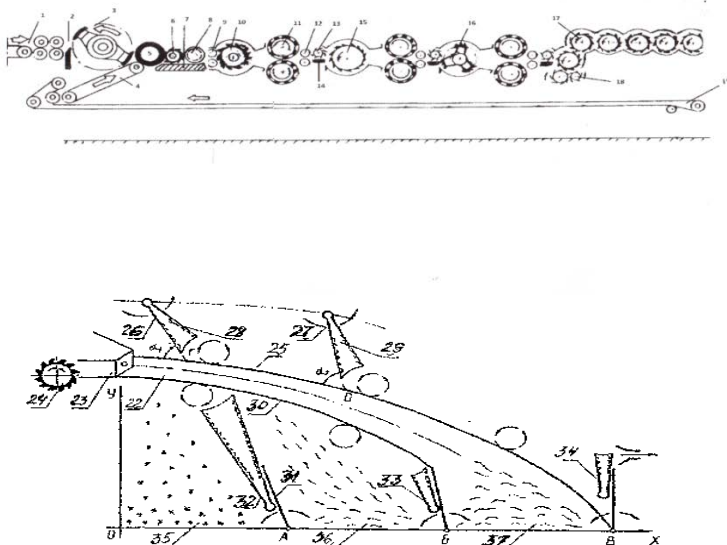


Рис. 1 Поточная линия для получения регенерированных волокон из отходов в виде тонкого лоскута с последующей их рассортировкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова И.В., Ишанова Н.С. Усовершенствование технологии регенерации текстильных волокон из отходов в виде лоскута // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. -2016, № 4. С. 82-86.

Улучшение качественных показателей регенерированных волокон, полученных из отходов, в виде ошлихтованных концов пряжи, с дополнительной обработкой

Т.А. ЛОСЬКОВА, И.В. ФРОЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе разволокнения ошлихтованных концов пряжи после значительного количества расчесывающих органов поточной линии появляется много пыли, связанной с отделением частиц шлихты от волокон, что оказывает отрицательное влияние с точки зрения санитарно-гигиенических условий труда и качества выпускаемой продукции [1,2]. Поэтому возникает необходимость в дополнительной обработке отходов до разволокнения для ослабления клеевых связей между волокнами.

В качестве шлихты для хлопчатобумажных тканей чаще всего используют крахмал.

Крахмал из хлопчатобумажных тканей нельзя удалить обычной промывкой. Его растворимость в воде повышается за счет амилазы и амилопектина.

В лабораторных условиях кафедры ТПТИ был проведен эксперимент по запариванию ошлихтованной пряжи. Для этого использовался запарной аппарат. Разрезанные на равные отрезки ошлихтованные концы пряжи укладывались в аппарат, который закрывали крышкой и нагревали с помощью газовой горелки до температуры 100°С. Под давлением 78 кПа пряжу запаривали в течение 60 мин. За это время происходил гидролиз крахмала, и он выпадал в осадок. После запаривания оставшуюся шлихту удаляли с помощью промывки в теплой воде. Затем пряжу высушивали до влажности 8 % и взвешивали. Масса пряжи до запаривания 100г, а после запаривания – 94г. Крахмал составляет в ней 12%.

Расшлихтованную пряжу линейной плотности 30 текс подвергали разработке на лабораторной установке, представляющей собой дискретизирующее устройство пневмомеханической прядильной машины БД-200.

Лабораторные испытания были приближены к производственным.

На данной установке разрабатывали и ошлихтованную пряжу той же линейной плотности 30 текс. Целью испытаний являлась оценка характеристик длины хлопкового волокна. Образцы отбирались на выходе установки.

Лабораторный анализ (таблица 1) показал, что средние численные значения длин распределения волокон, полученных из расшлихтованной пряжи, характеризуются более высокими значениями средней длины, чем из ошлихтованной пряжи, что свидетельствует о их более высокой прядильной способности.

Выход волокна из ошлихтованной пряжи составил 27,6 %, выход волокна из расшлихтованной пряжи - 33,9 %.

Следовательно, физико-механические свойства волокон из пряжи, предварительно прошедшей дополнительную обработку в виде расшлихтовки, можно использовать для изготовления пряжи, а регенерированные волокна из ошлихтованной пряжи - для производства нетканых материалов.

Таблица 1

Средние характеристики волокон

Показатели	Ошлихтованная пряжа	Расшлихтованная пряжа
Штапельная длина, мм	20,7	27,0
Модалная длина, мм	16,2	23,5
Средняя длина, мм	17,2	22,8
Коэффициент вариации, %	28,38	25,65
Процент коротких волокон, L < 15 мм	25,4	20,2
Процент длинных волокон, L > 25 мм	15,4	20,2

ЛИТЕРАТУРА

1. Лоськова Т.А. Получение регенерированных волокон из отходов в виде ошлихтованной пряжи/ Т.А. Лоськова, И.В. Фролова// Молодые ученые – развитию текстильно- промышленного кластера (Поиск – 2017): Сборник материалов Международной научно-технической конференции аспирантов и студентов. Ч.1. Иваново: ИВГПУ, 2017. С14-15.
2. Фролова И.В., Ишанова Н.С. Усовершенствование технологии регенерации текстильных волокон из отходов в виде лоскута // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. -2016, № 4. С. 82-86.

УДК 677.026.4:677.08

Комплексная переработка отходов коврового производства

Л.Е. СОКОЛОВ, Е.Л. ЗИМИНА, Р.А. КЛЕПАЦКИЙ
(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Актуальным направлением повышения эффективности работы промышленных предприятий остается расширение областей использования вторичных материальных ресурсов. В этой связи экономически целесообразным представляется разработка ресурсосберегающих технологий переработки волокнистых отходов текстильной промышленности [3]. Причем не только на текстильных предприятиях, но и в отраслях промышленности, где они ранее не применялись.

Кроме того, перед многими текстильными предприятиями стоит задача утилизации волокнистых отходов, которые невозможно перерабатывать на собственных производствах ввиду отсутствия необходимых технологий.

В частности, при анализе волокнистых отходов, образующихся в ковровом производстве, было установлено, что на сегодняшний день отсутствуют технологии вторичного использования кромки грунтовой ткани, которая образуется в производстве тафтинговых ковровых покрытий. Этот вид отходов складывается и вывозится на полигон для твердых коммунальных отходов, что требует дополнительных затрат и не лучшим образом влияет на экологию.

Обрезки грунтовой ткани состоит из полипропиленовых плёночных нитей, формирующих саму грунтовую ткань, ворса из полиамидных или полипропиленовых нитей, полотна нетканого иглопробивного полипропиленового или полиэфирного в качестве подложки и аппретирующей смеси, которая наносится на грунтовую ткань для

закрепления ворса. Т.е. данный вид отходов потенциально состоит из сырья, которое может представлять интерес для вторичной переработки.

Проведенные исследования в данной области позволили предложить новые направления и новые технологии вторичного использования этого вида волокнистых отходов.

Суть предложенной технологии заключается в специальной предварительной подготовке обрезков грунтовой ткани на роторной дробилке типа ДР-185. Меняя технологические режимы измельчения обрезков, возможно получить два разных по свойствам волокон полуфабриката – полностью измельченную волокнистую массу, где средняя длина волокна не превышает 2-3 мм и частично измельченную волокнистую массу, где длина волокон составляет 10-11 мм. В первом случае получаем полуфабрикат для использования в производстве строительных материалов, во втором – полуфабрикат для использования в производстве нетканых текстильных материалов.

При производстве строительных материалов волокнистая масса подается на специальные вибросмесители, где осуществляется ее интенсивное перемешивание с цементным клинкером, заполнителем и водой [1]. Полученная смесь может быть использована для производства искусственных каменных строительных материалов повышенной жесткости. Экспериментальные бетонные изделия, полученные в результате исследований, обладают повышенными эксплуатационными характеристиками, более высокой прочностью и устойчивостью к воздействию природных факторов. Эти изделия могут использоваться для строительства крупногабаритных зданий и сооружений с небольшой этажностью, изготовления малонагруженных плит и блоков, использование которых значительно снижает время и расходы на возведение объектов, а также для благоустройства уличных открытых площадок разного назначения, дорожек и т.д.

При производстве нетканых текстильных материалов измельченная на дробилке волокнистая масса перерабатывается на концервальной машине совместно с концами полушерстяной пряжи аппаратного прядения [2]. В результате достигается разработка перерабатываемого сырья в «волокно», получается однородная волокнистая масса. Далее полученная волокнистая масса смешивается с другими компонентами смеси и по стандартной технологии перерабатывается в нетканый текстильный материал, например, вязально-прошивным способом. Исследование свойств полученного нетканого текстильного материала показали их полное соответствие существующим требованиям. Предложенные технологии были апробированы на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зими́на Е. Л., Соколов Л. Е. Технология переработки отходов коврового производства / Материалы ВНКП «Современные химические технологии: экологичность, инновации, эффективность». Херсон, 2017. С.59-60.
2. Соколов Л. Е. Исследование работы концервальной машины при переработке восстановленных волокон / Материалы МНТК «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». Витебск, 2011. С.201-203.
3. Коркенец И.В., Скобова Н.В. Технология получения нетканого материала непрерывным способом / Тезисы докладов 44 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета. Витебск, 2011. С.156.

**Методика оценки эффективности использования отходов производства
медицинской льносодержащей гигроскопической ваты***

О.В. ВОЛЫНКИН¹, Е.В. ВИНОГРАДОВА¹,
Е.В. ЗАРУБИНА², Т.В. ШМЕЛЕВА³

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

³Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина)

Для рассмотренной технологической линии, предлагаемой в [1] применим метод построения уравнений баланса сырья предложенный в статьях [2, 3].

$$X_{\text{вых}} = \frac{X_1 \cdot \prod_{i=1}^6 (1 - \alpha_i) \cdot \sum_{j=7}^{12} [\beta_j \cdot (1 - \alpha_j)]}{\sum_{k=7}^{12} \beta_k}, \quad (1)$$

где

$X_{\text{вых}}$ - масса волокна на выходе технологической линии;

X_1 - масса волокнистого потока на входе 1-ой машины технологической линии;

α_i - доля отходов по массе на i -ой машине технологической линии;

β_j - коэффициент, учитывающий разделение волокон потока на

составляющие параллельные потоки по чесальным машинам.

$$\sum_{k=7}^{12} \beta_k \leq 1$$

Коэффициент выхода продукта из смеси

$$B = \frac{X_{\text{вых}}}{X_{\text{ex}}}, \quad (2)$$

где

$$X_{\text{ex}} = X_1$$

$$B = \frac{\prod_{i=1}^5 (1 - \alpha_i) \cdot \sum_{j=7}^{12} [\beta_j \cdot (1 - \alpha_j)]}{\sum_{k=7}^{12} \beta_k}, \quad (3)$$

Задаемся нужными приведенными коэффициентами выхода ваты из смеси к мощности, расходуемой на выпуск единицы количества продукта в разрыхлительно-трепальных машинах РЧВМ. Это связано с повышением энергетических затрат в агрегате при осуществлении в нем процесса непрерывной регенерации отходов, которые позволят дать сравнительную оценку различных способов регенерации отходов в рамках РЧВМ, определенного по составу и количеству машин.

*Работа выполнена под руководством к.т.н., профессора Зарубина В.М.

Для данной технологической линии [4] применим метод построения уравнений баланса сырья и энергии, служащих для анализа регенерации отходов, предложенный в статьях [2,3].

Предлагаемый нами метод построения уравнений баланса сырья и энергии позволит, повысить указанный приведенный коэффициент выхода продукта из смеси за счет увеличения массы готового продукта на величину массы сформированного нетканого полотна $X_{\text{вых}}^{\Delta}$ при незначительном снижении обобщенного технологического коэффициента полезного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбабченко А.В., Новиков Э.В., Ковалев М.М., Пучков Е.М. Универсальная линия для переработки льна и пеньки в различные виды готовой продукции // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 1. С. 54...57.
2. Зарубин В. М., Минц Б.И., Шмелева Т. В., Полякова Е. В. Регенерация волокна из отходов на агрегате «кипа-лента» и его возврат в свой технологический процесс // Изв. Ивановского отделения Петровской академии наук и искусств. - Иваново, 2006. – С. 24...45.
3. Зарубин В.М., Шмелева Т.В., Полякова Е.В. Регенерация волокна из шляпочного очеса на шляпочной чесальной машине // Изв. Ивановского отделения Петровской академии наук и искусств. - Иваново, 2006. – С. 46...53.
4. Патент 140448 РФ, МПК D04H 1/02. Технологическая линия для выработки медицинской льносодержащей гигроскопической ваты и нетканого полотна из отходов этого производства / Зарубин В.М., Шмелева Т.В., Полякова Е.В., Куваева С.В. и др. Опубл.10.05.2014. Бюл. №13.

УДК 677.024

Разработка технологии и исследование свойств тканой ленты

Д.В. ДУДАРЕВ, Т.П. БОНДАРЕВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

На ОАО «Лента», г. Могилев поступил заказ на ремennую ленту (ошейник для собак), которую необходимо было разработать на базе аналога – ремennой ленты артикула 16с3900 р. 9534 (ошейник для крупного рогатого скота). Опытная лента должна обладать следующими параметрами: 1) ширина готовой ленты не более – 2 см; 2) разрывная нагрузка – не менее 8000 Н; 3) разрывное удлинение – не более 30 %; 4) сырьевой состав нитей и структура переплетения аналогичны базовой ленте.

Базовый вариант ленты изготавливается из полипропиленовых нитей, поставляемых из Гродно. В качестве основы используются: 1) 296 нитей фона линейной плотности 93,3 текс; 2) 34 прижимных нити линейной плотности 93,3 текс; 3) 108 нитей наполнения линейной плотности 275 текс; 4) 1 закрепляющая нить линейной плотности 93,3 текс. В качестве утка используются нити линейной плотности 93,3 текс. Ширина ленты – 4 см. Плотность по утку – $8 \times 2 \pm 1 \times 2$ н/см. Выработка ленты осуществляется на лентоткацком станке NC 2/130, предназначенном для выработки средних, тяжелых и эластичных лент [1].

Для выработки опытной ленты обр.1517 р. 9534 было предложено изменить количество нитей основы в завравке и их линейную плотность. В качестве основы

используются: 1) 168 нитей фона линейной плотности 93,3 текс; 2) 20 прижимных нитей линейной плотности 93,3 текс; 3) 21 нить наполнения линейной плотности 93,3 текс; 4) 1 закрепляющая нить линейной плотности 25,4 текс. Нити утка не изменялись. Ширина ленты – 2 см. Плотность по утку – $9 \times 2 \pm 1 \times 2$ н/см.

Так как опытная лента имеет меньшую ширину и является более легкой, то было предложено вырабатывать ее на лентоткацком станке NG 3 50 4/66, предназначенном для производства легких и среднетяжелых поясов и лент [1]. В таблице 1 приведены результаты исследований базовой и опытной ленты в лаборатории ОАО «Лента» на физико-механические свойства.

Таблица 1

Результаты испытаний базового и опытного образцов лент

Свойства	Базовая лента	Опытная лента
Ширина ленты, см	4,0	2,0
Плотность по утку, нит./см	8 × 2 (16)	9 × 2 (18)
Плотность по основе, нит./см	109,8	105,0
Разрывная нагрузка, Н	27104	8054
Разрывное удлинение, %	19,9	26
Линейная плотность ленты, г/м	76,9	26,6
Поверхностная плотность, г/м ²	1872,5	1277,5

Анализ таблицы 1 показал, что опытная лента отвечает всем требованиям заказчика и нормативно-технической документации: 1) ширина ленты не более 2 см; 2) разрывная нагрузка не менее 8000 Н; 3) разрывное удлинение – не более 30 %.

Вследствие уменьшения ширины и линейной плотности нитей основы опытной ленты, уменьшилась потребность сырья на 100 погонных метров суровой ленты. В связи с этим ее себестоимость уменьшилась на 63,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башметов В.С. Оборудование для ткацкого производства: пособие / В.С. Башметов [и др.]. – Витебск: УО «ВГТУ», 2013. – С. 235 – 244.

УДК 677.017.7

Разработка тканых лент, применяемых для изготовления композиционных материалов

П.Е. САФОНОВ, Н.М. ЛЕВАКОВА
(ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», Москва)

Работа посвящена вопросам проектирования и изготовления термоусаживаемых тканых лент из комплексных синтетических нитей. Разработанные ленты предназначены для изготовления армированных композиционных материалов методом викалевки (опрессовки).

Викелевочные ленты используются при опрессовке армированных композиционных материалов, процесс опрессовки заключается в том, что на жесткую оправку накладывают заготовку формируемого изделия (ткань, маты или нити, пропитанные связующим), которую затем обжимают тканой лентой, наматываемой с заданным натяжением. Опрессованную таким способом заготовку подвергают термообработке при 100-200°C в течение нескольких часов [1].

Для изготовления тканых викелевочных лент традиционно использовались синтетические комплексные термостойкие поли-м-фениленизофталамидные (метаарамидные) нити, известные под торговым названием Фенилон, имеющие относительную прочность 36-42 сН/текс и температуру длительной эксплуатации 250-300°С [2]. Однако в связи с полным прекращением производства нитей Фенилон, отвечающих заданным требованиям, на территории Российской Федерации и стран СНГ возникла острая необходимость в разработке новых структур термоусаживаемых викелевочных лент.

Особенностью лент из термостойких фенилоновых нитей являлось то, что они не обнаруживают заметной усадки при режимах термообработки опрессованной композитной конструкции, что в данном случае является их недостатком. Поэтому для изготовления современных викелевочных лент предложено использовать специальные высокоусадочные полиэфирные нити или полифениленсульфидные нити. Высокоусадочные полиэфирные нити имеют относительную разрывную нагрузку на уровне 55-60 сН/текс и усадку в горячем воздухе при 180°С в течение 15 мин. на уровне 14%, полифениленсульфидные нити имеют прочность на уровне 40 сН/текс и усадку в горячем воздухе при 180°С – 4,6%.

В табл. 1 представлены основные показатели свойств для разработанных тканых лент в сравнении с фенилоновой лентой, использовавшейся ранее. Установлено, что все исследуемые ленты характеризуются практически прямолинейным расположением нитей утка и максимальным изгибом основы, что соответствует случаю VIII...IX порядка фазы строения (ПФС) [3].

Установлено, что вновь разработанные ленты ЛПЭВ-80 и ЛПФС-80 обладают меньшей линейной плотностью по сравнению с лентой ЛТФВИ-80-250, использовавшейся ранее. При этом ленты ЛПЭВ-80 и ЛПФС-80 имеют разрывную нагрузку более 170 кгс, что удовлетворяет требованиям, а лента ЛПЭВ-80 по разрывной нагрузке не уступает фенилоновой ленте ЛТФВИ-80-250.

Использование разработанных лент, обладающих усадочными свойствами при заданном режиме воздействия, позволяет обеспечить стабильность процесса опрессовки и повысить качество производимых композитных конструкций. Начат серийный выпуск ленты ЛПЭВ-80, на ленту разработаны и введены в действие технические условия.

Таблица 1

Показатели свойств спроектированных тканых лент

Наименование показателя	Значение показателя свойств ленты		
	ЛТФВИ-80-250	ЛПЭВ-80	ЛПФС-80
Обозначение ленты	Фенилон	Полиэфир	Полифениленсульфид
Сырьевой состав	Фенилон	Полиэфир	Полифениленсульфид
Ширина ленты, мм	80	82	76
Линейная плотность, г/м	13,3	10,45	10,35
Толщина ленты, мм	0,32	0,27	0,24
Разрывная нагрузка ленты, Н	2882,2	2913,6	2040,5
Удлинение ленты при разрыве, %	24,5	16,5	26,5
Порядок фазы строения	9,0	8,6	8,0
Поверхностное заполнение ленты, %			
по основе (E_o)	112,7	114,9	117,1
по утку (E_y)	64,0	62,5	72,5
общее ($E_{общ}$)	104,6	105,6	104,7

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин В.В., Кернасовский И.С., Оприц З.Г., Захаров В.С., Васильев Е.А. Тканая лента / Пат. № 592889 СССР, МПК D03D 15/12. заявка № 2194005/28-12; заявл. 24.11.1975; опуб. 15.02.1978. Бюл. № 6.
2. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты. — СПб.: Научные основы и технологии, 2009. — 380 с.
3. Деханова М.Г., Мшвениерадзе А.П. Лентоткацкое и плетельное производства: Справочник. — М.: Легпромбытиздат, 1987. — 200 с.

УДК 677.024.83

Влияние параметров зевобразования на свойства тканых лент

К.В. СЕМЕНЧУКОВ, В.С. БАШМЕТОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

На бесчелночных лентоткацких станках в настоящее время вырабатывается большой ассортимент тканых лент различного назначения и различной ширины. Разрабатываются структуры тканых лент, исследуются их свойства [1]. Часто на бесчелночных станках вырабатываются ленты меньшей ширины (а иногда и значительно меньшей) по сравнению с заправочной шириной рабочих головок станка. В этих случаях при гармонических законах движения ремизок и рапир появляется возможность уменьшить размах движения ремизок и снизить высоту зева [2]. При этом степень уменьшения высоты зева зависит от соотношения ширины ленты и заправочной ширины на станке.

Снижение высоты зева на ткацком станке дает очевидные преимущества как для условий производства тканых лент, так и для динамики работы зевобразовательного механизма.

В производственных условиях ОАО «Лента» (г. Могилев) проведены исследования влияния параметров зева на свойства ременных тканых лент арт. 4923, вырабатываемых из полипропиленовых текстурированных нитей линейной плотностью 93,3 текс в основе и утке. В качестве наполнения в основе применен также плетельный шнур.

На бесчелночном лентоткацком станке КFn 2/135 с заправкой на 6 ремизок были выработаны базовые образцы лент с установленной высотой зева и опытные образцы лент с уменьшенной высотой зева. При этом уменьшение высоты зева при выработке опытных образцов привело к снижению деформации основных нитей от зевобразования в среднем на 17,4% (для нитей первой ремизки) и на 22,0% (для нитей шестой ремизки). Базовые и опытные образцы лент снимались с одной и той же рабочей головки станка и испытывались в лабораториях ОАО «Лента» и УО «ВГТУ».

Анализ результатов показал, что уменьшение высоты зева и снижение деформации основных нитей при зевобразовании привело к увеличению разрывной нагрузки опытных лент и основных нитей, вынутых из опытных лент, по сравнению с разрывными характеристиками базовых лент. Это подтверждает меньшую интенсивность истирающих воздействий рабочих органов станка на основные нити в процессе ткачества при меньшей высоте зева. Сделан сравнительный анализ и других показателей базовых и опытных лент, таких как уработка основных нитей в ленте, расход уточной нити на одну прокидку, плотность лент по утку, ширина и толщина

лент. Определены также технологические нагрузки на зевобразовательный механизм со стороны основных нитей.

Опытные параметры зевобразования с уменьшенной высотой зева внедрены в производство на ОАО «Лента» при выработке ременных тканых лент арт. 4923.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарева Т.П. Разработка структуры и исследование свойств тканой ленты. Материалы докладов 47-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 442 – 443.
2. Башметов В.С. Анализ параметров зевобразования на лентоткацких станках // Вестник Витебского государственного технологического университета – 2017. - № 32. – С. 20-25.

УДК 677.024.1

Новый способ построения переплетений однослойных тканей имитирующий визуальный эффект объемных клеток

Д.А. МИРОШНИЧЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время в проектировании ткацких изделий все большее распространение получает использование информационных технологий. Для обеспечения конкурентоспособности отечественных тканей необходимо постоянное расширение ассортимента выпускаемой продукции.

На кафедре технологии и проектирования текстильных изделий в создаваемой системе автоматизированного построения переплетений тканей с визуальным эффектом объемных геометрических фигур разработаны методика, алгоритм и программное обеспечение для получения новых переплетений, имитирующих объемные клетки. Ранее были разработаны и добавлены в программный комплекс алгоритмы построения переплетений, имитирующих объемные продольные и поперечные полосы, соты, наклонные полосы, продольные и поперечные зубцы, ромбы, продольные и поперечные зигзаги [1]. Весьма выразительными являются недавно вошедшие в комплекс переплетения с эффектом объемных диагонально симметричных поверхностей второго порядка и полусфер [2].

Новое переплетение, имитирующее визуальный эффект объемных клеток, получают на базе теневых переплетений. Суть предлагаемого способа заключается в одновременном расположении в раппорте клетчатого переплетения продольных и поперечных объемных полос [3]. Нумерация участков раппорта представлена на макете, изображенном на рисунке 1-а. Здесь переплетение третьего участка клетки является копией переплетения первого участка, а переплетение второго и четвертого участков клетки получают за счет поворота переплетения первого участка на угол, равный 90 градусам.

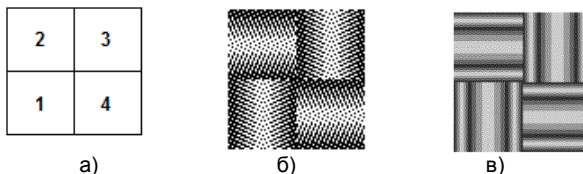


Рис.1 Примеры переплетений с псевдообъемными клетками.

При построении переплетения принимают цвет нитей основы и утка, после чего задаются базовым переплетением. Если нити основы выбирают темного цвета, то принимают переплетение с основным эффектом, если наоборот, то с уточным эффектом. Исходные теневые переплетения выстраивают на базе сарж или сатинов (атласов) главного класса с возможностью изменения числа повторений раппортов базового переплетения в ступенях. Раппорт клетчатого переплетения с одной объемной полосой в клетке представлен на рисунке 1-б, где базовым переплетением выбран атлас 5/3 с одинаковым количеством повторений раппортов базового переплетения в ступенях. На рисунке 1-в дан пример с тремя полосами в клетке и неравномерным повторением раппортов базового переплетения.

На предложенное переплетение так же разработано программное обеспечение в среде MATLAB[®], которое позволяет дессинатору автоматизировано выстраивать различные варианты исполнения нового переплетения. На разработанный способ построения клетчатых переплетений подана заявка на патент на изобретение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошниченко Д.А., Толубеева Г.И. Анализ методов получения на однослойной ткани визуальных эффектов объемных геометрических фигур // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2016, №4. – С. 26-31.
2. Мирошниченко Д.А., Толубеева Г.И., Коробов Н.А., Кулида Н.А. Новые комбинированные переплетения, имитирующие выпуклые и вогнутые полусферы на однослойной ткани // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 3. – С. 149-153.
3. Толубеева Г.И., Маховер В.Л. Способ получения тканей продольных теневых переплетений / Патент РФ № 2483147, МПК D03 D 23/00 (2006.01). Опубл. 27.05.2013. Бюл. № 15.

УДК 677.

Новые способы получения тканей диагональных переплетений

Д.С. ШКУРИНА, Т.И. ШЕЙНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Диагональное переплетение, широко применяемое в производстве одежных тканей, относится к комбинированным переплетениям и имеет на поверхности ткани характерные рельефные наклонные полосы, которые получаются за счет использования в раппорте переплетения увеличенного вертикального сдвига перекрестий, длинных основных перекрестий и повышения плотности ткани по основе.

Построение диагоналевого переплетения осуществляют на базе сложных саржевых переплетений. При выборе базовой саржи необходимо сочетать в раппорте как длинные, так и короткие основные перекрытия. Длинные перекрытия создают на поверхности ткани выпуклый рельеф, а короткие перекрытия способствуют лучшему закреплению нитей в ткани и осуществляют их раздвигание [1].

Величина вертикального сдвига перекрытий при построении диагоналевого переплетения обычно составляет две нити ($S_0 = 2$), реже – три нити ($S_0 = 3$). При выборе величины сдвига необходимо обеспечить целостность диагонали, образованной длинными основными перекрытиями.

В традиционном способе получения тканей диагоналевыми переплетениями рельефные полосы, создаваемые на поверхности ткани, идут в постоянном направлении, определяемом знаком сдвига перекрытий: снизу вверх направо при положительном сдвиге и снизу вверх налево, если сдвиг отрицательный. Направление полос в пределах раппорта переплетения изменять нельзя, можно варьировать лишь ширину полос, применяя различную длину основных перекрытий базовой саржи, или угол наклона полос, изменяя величину используемого сдвига перекрытий.

Предложены новые способы получения тканей диагоналевыми переплетениями, позволяющие создавать на поверхности ткани различный рельефный рисунок [2].

Получение рисунка достигается за счет изменения направления рельефных полос в пределах раппорта после заданного числа основных или уточных нитей. Изменяя направление полос по ширине ткани, получены ломаные диагонали по основе. Если производить изменение направления полос по длине ткани, то будут получены ломаные диагонали по утку. Одновременное изменение направления полос по длине и по ширине ткани приводит к получению ромбовидной диагонали. Возможно построение зигзагообразных диагоналей как по основе, так и по утку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова, А.А. Строение и проектирование тканей: учебник / А.А. Мартынова, Г.Л. Слостина, Н.А. Власова. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 1999. – 434 с.
2. Малецкий, В.В. Разработка новых способов построения комбинированных переплетений с использованием информационных технологий: дис. к.т.н. / В.В. Малецкий. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2011. – 258 с.

УДК 677.

Как расширить ассортиментные возможности тканей креповых переплетений

Д.А. ИГНАТЬЕВА, Т.И. ШЕЙНОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для расширения ассортимента выпускаемых тканей необходимо создание новых способов построения комбинированных переплетений.

Один из разработанных способов построения креповых переплетений назван «по заданной схеме». Он основан на базе трех известных методов: негативного, вращения по часовой или против часовой стрелки и добавления разного числа перекрытий.

Суть первого из способов заключается в том, что четыре элемента, представляющие собой последовательные негативы исходного мотива, располагаются на поле раппорта в различной последовательности, задаваемой схемой размещения.

При использовании предлагаемого способа построения величина раппорта переплетения определяется количеством используемых элементов, а сохранение крепового эффекта на поверхности ткани обеспечивается при любой величине раппорта. Изменение же рисунка переплетения достигается как за счет применения различных исходных мотивов, так и за счет изменения схемы расположения элементов на поле раппорта. Преимуществом нового способа является возможность увеличения раппорта без появления эффекта клетки [1].

При использовании метода вращения мотива узора изменение рисунка переплетения крепа достигается как за счет применения различных исходных мотивов и направлений вращения, так и путем изменения схемы расположения элементов на поле раппорта. К преимуществам этого способа так же относится возможность увеличения раппорта комбинированного переплетения как по двум системам нитей, так и только по одной из них, что позволяет получать раппорт прямоугольной формы, что невозможно при построении переплетения традиционным способом вращения.

Суть способа на основе последнего из перечисленных методов построения крепов заключается в том, что количество измененных переплетений, полученных путем добавления различного числа основных или уточных перекрытий может быть любым, в отличие от традиционного способа, в котором всегда только два элемента: базовое переплетение и измененное.

Использование способов построения комбинированных переплетений «по заданной схеме» позволяет значительно расширить ассортимент тканей, вырабатываемых данной группой переплетений, поскольку изменение рисунка переплетения достигается как за счет применения различного числа исходных элементов разного вида, так и за счет изменения схемы расположения элементов на поле раппорта. При этом можно варьировать и размеры схемы, и порядок расположения элементов на ней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малецкий, В.В. Разработка новых способов построения комбинированных переплетений с использованием информационных технологий: дис. к.т.н. /В.В. Малецкий. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2011. – 258 с.

УДК 677.024.1

Определение оптимальных параметров для построения переплетений ткани с визуальным эффектом объемных полусфер

Д.А. МИРОШНИЧЕНКО, К.С. ПЛИС, Г.И. ТОЛУБЕЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Расширение ассортимента тканых полотен в настоящее время происходит как за счет применения новых видов сырья [1, 2], так и за счет использования возможностей информационных технологий при оформлении тканей средствами ткачества [3]. На кафедре ТПТИ Ивановского государственного политехнического университета создаются новые способы автоматизированного построения переплетений тканей, одним из которых является наиболее креативное направление, посвященное разработке переплетений с визуальным эффектом объема. Одними из наиболее интересных стали переплетения, имитирующие объемные выпуклые и

вогнутые полусферы, относящиеся к группе комбинированных шашечных переплетений [4].

При проектировании новых переплетений имеется возможность изменять различные параметры, такие как базовое переплетение, размеры шашек и радиуса полусферы. Изучено влияние этих параметров на достижение наиболее выраженного эффекта объема с использованием центрального композиционного эксперимента, применяемого для математического описания поверхности отклика значительной кривизны. Известно что, данный эксперимент может быть ортогональным или ротатабельным. Принят ротатабельный эксперимент (ЦКРЭ) как наиболее предпочтительный, поскольку дисперсия предсказанных по эмпирической математической модели значений выходного параметра в этом случае является постоянной на равных расстояниях от центра плана [5]. Матрица планирования эксперимента и методика обработки его результатов приведены в учебнике [5, с. 424-438]. Критерием оптимизации принят визуальный эффект объема, оцениваемый психофизическим методом постоянных раздражителей по пятибалльной шкале [6, с.170-227]. При проведении ЦКРЭ факторы варьируются на пяти уровнях: $-\alpha, -1, 0, +1, +\alpha$. В таблице 1 представлены значения величины звездного плеча α , уровни и интервалы варьирования факторов: X_1 – раппорт базового переплетения; X_2 – размер клетки; X_3 – радиус полусферы.

Таблица 1

Интервалы и уровни варьирования факторов

Факторы	Уровни варьирования					Интервал
	- 1,682 ($-\alpha$)	- 1	0	+1	+1,682 ($+\alpha$)	
X_1	Атлас 4/1,2,3	Атлас 5/3	Атлас 6/3,4,3,4,3	Атлас 7/4	Атлас 8/5	1
X_2	5	8	12	16	19	4
X_3	30	50	80	110	130	30

Дисперсия воспроизводимости, необходимая для оценки адекватности математической модели при обработке результатов ЦКРЭ, определяется по опытам центра эксперимента, повторностей опытов при выполнении данного эксперимента не требуется. Однако выполненный предварительный эксперимент по изучению степени разброса мнений респондентов показал необходимость проведения не менее 75 опросов. В качестве выходного параметра в каждом опыте было принято среднее значение оценки степени выраженности визуального эффекта объема, оцененное в баллах.

По полученной адекватной математической модели степени выраженности эффекта объема определены оптимальные значения раппорта базового переплетения, размеров шашек и радиуса полусферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцев Б.М., Жуков А.Д. Базальтовое волокно и тканые материалы на его основе // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 3. – С. 114-117.
2. Сафонов П.Е., Левакова Н.М., Юхин С.С. Разработка комбинированных термостойких электропроводящих нитей для нового ассортимента радиоотражающих

тканей // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 2. – С. 116-121.

3. Николаев С.Д., Малецкий В.В. Использование ЭВМ при создании новых способов построения комбинированных переплетений // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012, №3. С. 60-63.

4. Мирошниченко Д.А., Толубеева Г.И., Коробов Н.А., Кулида Н.А. Новые комбинированные переплетения, имитирующие выпуклые и вогнутые полусферы на однослойной ткани // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 3. – С. 149-153.

5. Маховер В.Л. Вероятностные методы исследования технологических процессов ткацкого производства. – Иваново: ИГТА, 2013. – 512 с.

6. Бардин К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. – Москва: Издательство «Наука», 1976. – 395 с.

УДК 677.075

Трикотажные головные уборы сложных форм

А.В. ПУГАЧЕВА, О.П. СОТСКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Изготовление трикотажных головных уборов отличается широким набором способов и технологий вязания. В зависимости от назначения изделия и модных тенденций они вырабатываются кроеным, регулярным, полурегулярным способами, причем два последних предпочтительнее с учетом широких технологических возможностей плосковязальных автоматов.

Сложную объемную форму имеют головные уборы специального назначения, к которым предъявляются дополнительные требования, учитываемые при выборе технологий вязания.

«Балаклава» – головной убор, закрывающий голову и шею, с овальным вырезом для лица, имеет конструктивные особенности в зависимости от сферы использования различными потребителями продукта.

Для охотников, рыбаков, туристов изделие должно защищать голову от низких температур, ветра, а для альпинистов – от ультрафиолета, согревать лицо, при этом сохранять хороший обзор, быть легким в обслуживании и без лишних конструктивных элементов. Такое изделие рекомендуем вязать в виде купона по технологиям регулярного и полурегулярного вязания, простыми переплетениями, с небольшим числом участков вязания.

Для военных и работников спецслужб важна дополнительная функция – сокрытие лица, поэтому лицевой вырез заменяют отдельными вырезами для глаз и рта. Такое изделие называют «шапка-маска». В этом случае усиливаются также требования к надежной фиксации изделия на голове, поэтому вязание «шапки-маски» рекомендуется производить регулярным способом с разбивкой на характерные участки вязания (воротник, участки подбородка, рта, глаз, тулья), которые вывязываются различными переплетениями и плотностью вязания, что увеличивает упругость и улучшает облегаемость изделия. При необходимости маска может отстегивающую нижнюю часть, что позволяет открывать область рта или превращать «шапку-маску» в классическую «балаклаву».

«Подшлемник» – внутренняя трикотажная, часто комбинированная, шапка, похожая на «балаклаву» и «шапку-маску», но в зависимости от назначения имеющая дополнительные участки: пелерина – участок, закрывающий грудь и плечи; шлейф – участок, закрывающий спину; слуховые отверстия; особые конструкции затылочной части тульи изделия. «Подшлемники» должны создавать комфортную зону между головой, лицом, шеей и грудью потребителя и шлемом – сложной защитной конструкцией из металлических, пластмассовых деталей и тяжелых тканей.

«Подшлемник» для пожарных, сварщиков и металлургов должен защищать от пламени и брызг горячих материалов, плотно облегать голову, и вместе с тем обеспечивать хорошую вентиляцию внутри шлема.

Для автогонщиков, байкеров, горнолыжников, сноубордистов главное, чтобы «подшлемник» хорошо фиксировался на голове, не смещался, сужая обзор, а также защищал от ветра, снега и дождя.

Для танкистов, летчиков, космонавтов дополнительное условие для «подшлемника» – обеспечение надежной и качественной радиосвязи.

Все перечисленные особенности должны учитываться при проектировании данной группы изделий или для разработки индивидуальных образцов.

Общим для всех «подшлемников» является отсутствие складок, лишних швов, соответствие заданным параметрам, что достигается контурным и цельным вязанием изделия в сочетании с технологиями сбавок-прибавок и неполных рядов по участкам головного убора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А. Совершенствование технологии изготовления головных уборов изо льна для обеспечения высоких эксплуатационных свойств // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2008. – № 2. – С. 18-20.
2. Сотскова О.П. Методы вязания изделий сложных объемных форм // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности: тезисы докладов Международной научно-технической конференции. М.: ФГБОУ ВПО «МГУТД», 2013. – С. 57

УДК 677.025.54

Бездефектное изготовление чулочно-носочных изделий

Ю.В. БОБЫЛЕВА, О.П. СОТСКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для повышения качества чулочно-носочных изделий необходимо создать систему бездефектного производства на каждом этапе технологического процесса. Рассмотрим виды дефектов, выявим причины их возникновения и на основании этого установим точки контроля.

Дефекты, возникающие в результате ненадлежащего качества сырья и вспомогательных материалов, контролируются постоянно, легко отслеживаются, быстро блокируются и нареканий со стороны потребителя вызывают редко, вопросы по их отслеживанию и предотвращению заложены в производственную систему контроля сырья.

При выполнении каждой технологической операции существует опасность возникновения определенной группы дефектов, которые могут быть классифицированы по внешним признакам.

Наиболее распространенный брак вызван механическими повреждениями изделия, замасливанием и загрязнением, причиной которых является неисправность оборудования (нарушение нитеподачи, поломка петлеобразующих органов, сбои в работы механизма оттяжки и т.д.). Оператор вязального оборудования должен установить причину неполадок и изъять дефектную продукцию из технологического процесса.

К этой же группе относится брак, образующийся при швейных операциях (зашивка мыска, сшивание деталей колготок), однако, некоторые дефекты этого этапа могут быть ликвидированы при операциях сортировки и комплектования без снижения сортности изделия, например, штоккой изделия.

При нарушении линейных размеров дефектность изделия может быть обнаружена в конце производственного цикла при подборе готовых изделий в пары и их сортировке, поэтому рекомендуется сбор полуфабриката партиями с каждой машины, которые сохранялись бы в течение всего технологического цикла. Кроме этого, при перезаправке машин на новый ассортимент контроль за работой вязального оборудования должен быть постоянным до стабилизации процесса. Изделия с отличающимися геометрическими размерами подвергают пересортировке и продают по более низкой цене.

Особый интерес представляют дефекты, которые выявляются непосредственно при эксплуатации чулочно-носочных изделий, о которых производитель узнает по рекламациям потребителя через большой временной промежуток. Ухудшение физико-механических свойств изделий обусловлено ошибками проектирования, при котором не учитывались свойства сырья, переплетений, особенности красильно-отделочных операций.

Решением данной проблемы может быть организация «опытной носки» проектируемых изделий, выпущенных небольшой партией. Результаты, полученные при реальной эксплуатации позволяют откорректировать недостатки и значительно улучшить качество продукции. Финансовые затраты на проведение данных исследований модно минимизировать бесплатной раздачей изделий в группах детского сада, школьных классах, воинских подразделениях.

В результате исследования были выявлены самые проблемные участки чулочно-носочных изделий, качество которых зависит от выбора параметров проектирования: борт (ширина борта, его растяжимость, натяжение эластомерной нити); торсовый участок колготок (плотность вязания, переплетение, наличие клина); паголенок изделия, выработанный перекидным платированным переплетением (его растяжимость, сырье для цветной нити, регулировка натяжения); след (практика установления широкого диапазона размеров); наличие или отсутствие усилительной нити на участках пятки, мыска и следа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушкова М.Е., Строганов Б.Б. Исследование свойств чулочно-носочных изделий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2013. – № 2. – С. 165-166.
2. Сотскова О.П., Сотсков А.Н. Система технико-экономического учета и анализа брака в чулочно-носочном производстве // Информационная среда вуза: материалы XX Международной научно-технической конференции. Иваново: ИВГПУ, 2013. – С. 340-342.

Исследование деформационных процессов в многослойном трикотаже с соединительными нитями внутри для противопролежневых матрасов

Ю.П. ГРИДАСОВА, Г.В. БАШКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

По данным зарубежных авторов в медико-профилактических учреждениях по уходу пролежни образуются у 15-20% пациентов. Результаты исследования, проведенного в США, показали, что около 17% всех госпитализированных пациентов находятся в группе риска по развитию пролежней или уже имеют их [1].

Пролежни – это звенко-некротическое повреждение кожных покровов, развивающееся у ослабленных лежачих больных с нарушенной микроциркуляцией, на тех областях тела, которые подвергаются постоянному давлению, воздействию срезающей силы и трению [2].

Противопролежневый матрас должен удовлетворять таким требованиям как: противодействие гипертермии, капиллярность, пропускание биологических жидкостей, антиаллергенность, устойчивость к истиранию, лёгкость в уходе.

Для предотвращения образования пролежней и облегчения протекания болезни предлагается использовать противопролежневый матрас, чехол для которого состоит из двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей, известных в иностранной литературе как «*knitted spacer fabrics*». Особенность данной структуры заключается в том, что между слоями имеются протяжки, играющие роль распорок и пружин (при наличии давления), между которыми хорошо перемещается воздух. Механические свойства таких структур обуславливаются способностью нитей-распорок сопротивляться продольному сжатию и изгибу, что обеспечивает устойчивость полотна по отношению к деформациям. Благодаря этим свойствам «распорчатых» структур целесообразно применять их в ортопедических матрасах, медицинских фиксирующих изделиях или в качестве амортизирующего материала в сидениях транспортных средств, спортивной экипировке [3].

При равномерном распределении давления в трикотаже воздухопроницаемость структуры не будет нарушена, что обеспечит равномерное движение воздуха между распорками, в результате чего вероятность появления пролежней у пациента будет минимальной.

На основе теории упругих стержней было проведено исследование деформационных процессов в трикотажном полотне «распорчатой» структуры. Исходя из того, что нить обладает высокой гибкостью, при снятии нагрузки «распорки» приобретают первоначальную форму. Опираясь на уравнение Эйлера, получена формула для расчета критического значения нагрузки, при котором деформация будет необратима.

На основе теории сжатых гибких стержней проведен анализ несущей способности двухслойного трикотажа с соединительными элементами из индивидуальных нитей, которая возрастает при уменьшении длины распорок и шага между ними, а также при увеличении модуля упругости нити за счет количества и плотности укладки волокон, сырьевого состава и крутки [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Вёрткин, А.Л. Длительная иммобилизация – неизученная реальность. Часть 1 / А.Л. Вёрткин, В.А. Шевцова, А.А. Сокол //Архив внутренней медицины. – 2012, №6 (80). – С. 20-24.
2. ГОСТ Р 56819 - 2015 "Надлежащая медицинская практика. Инфологическая модель. Профилактика пролежней".
3. Гридасова, Ю.П. Новый ассортимент трикотажных полотен медицинского назначения и требования к нему предъявляемые/Ю.П. Гридасова, Г.В. Башкова// Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера: сборник материалов межвузовской молодежной научно-технической конференции (ПОИСК-2017). – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 56-57.
4. Башков, А.П. Анализ механических свойств двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей/ А.П. Башков, Г.В. Башкова, Д.А. Алёшина, О.С. Румянцева //Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, №1 (361). – С. 111-114.

УДК 677.075.61

Исследование распределения жидкости за счет капиллярного впитывания многослойными трикотажными структурами гигиенического назначения

Е.А. ШАЙХУТДИНОВА, Г.В. БАШКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Многослойные пространственные трикотажные структуры с соединительными элементами представляют особый интерес как инновационный интегрированный текстильный материал для развивающихся секторов экономики, в том числе, госпитальной и паллиативной медицины с динамикой годового роста до 15%.

Данные полотна использовались при изготовлении противопролежневого матраса с заданными абсорбирующими свойствами (высокой впитываемостью поверхностного и деформационной устойчивостью внутреннего слоев), обеспечивающего высокую воздухопроницаемость, сокращая период восстановления лежачих и маломобильных больных.

Многослойные трехмерные (распорчатые) трикотажные полотна требуют комплексного проектирования структур в соответствии предъявляемым требованиям их назначению (в частности, пониженного поверхностного давления материала с целью снижения излишнего контакта с кожей) и разработки алгоритма заполнения внутреннего слоя нитями. Особенности таких полотен заключаются в возможности использования пряжи различного сырьевого состава, как для наружных слоев, так и внутреннего соединительного. Наличие промежуточного слоя, заполненного пряжей, между двумя слоями трикотажа способствует циркуляции теплового потока и воздуха, что обеспечивает необходимый комфорт и вентиляцию. Такие медицинские (гигиенические) изделия имеют высокую добавленную стоимость, позволяют использовать отечественное сырье, при необходимости легко стерилизуются или стираются и прекрасно утилизируются, что важно для снижения экологической нагрузки.

По анализу эксплуатационных свойств изделия выявлен оптимальный сырьевой состав для каждого слоя: контактирующий с кожей гидрофобный (диффузный) слой обеспечивает хорошую капиллярную впитываемость, нетоксичен

(биосовместим). Кроме того, подобранные волокна противодействуют распространению внутрибольничных инфекций, вирусов, грибков и устойчивых к антибиотикам микробов, обеспечивая защиту, как для пациента, так и медицинского персонала.

Впитать и распределить без протечек биологические выделения – одно из основных требований большинства медицинских изделий по уходу за больными. Взрослый человек за 6-7 раз в день выделяет 750-2000 мл только урины, то есть до 200-300 мл однократно [2].

Задачей исследования было изучить динамику процесса капиллярного впитывания биологических жидкостей в наружном, внутреннем и изнаночном слоях двухслойной трикотажной структуры, заполненной соединительными нитями.

Такие трикотажные полотна кулирные и основовязанные получают соответственно на круглых трикотажных толщиной от 5 до 20 мм, либо на основовязальных машинах. Предпочтительность первых связана с широким спектром переплетений, возможностями дизайна, гибкостью (электронного управления процессом вязания) и высокой производительностью.

Экспериментальные исследования показали, что жидкость быстро отводилась спиралеобразно от кожи капиллярным впитыванием в трикотаж и распределялась преимущественно по толщине материала, оставаясь во внутренних слоях. Характер распространения влаги показал, что исследуемое пространственное трикотажное полотно обеспечивает направленное движение и удерживание биологической жидкости в контролируемой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мезина, Е.Е. Аппаратно-программный комплекс для исследования процесса капиллярного впитывания по толщине текстильного полотна при его пропитке/ Е.Е. Мезина, О.Н. Махов, М.Н. Герасимов, Ф.Н. Ясинский//Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2002. – № 4-5. С. 139-142.
2. Race, G.J. (1979) *Basic Urinalysis*. Harper and Row, Maryland, USA
3. Шайхутдинова Е.А., Башкова Г.В. Разработка и исследование инновационных пространственных текстильных структур медицинского назначения/ Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2016. №1. С. 29-30.

УДК 677.055

Особенности плосковязальных машин *LONG XING* с электронным управлением и их ассортиментные возможности

Т.С. НИКИТИНА, Г.В. БАШКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Из высокопроизводительных плосковязальных машин с электронным управлением для выработки верхнего трикотажа является *LONG XING* китайского производства универсальные по сочетанию цены и качества. При их освоении у потребителя возникают некоторые проблемы, связанные с отсутствием подробного руководства на языке потребителя, поскольку с оборудованием поставляется лишь краткое описание, представляющее собой некорректный технологически не адаптированный перевод. В работе поставлена цель формирования и корректировки

описания на русском языке устройства, практического руководства по эксплуатации машины *LONG XING SCE 131* и выявление её ассортиментных возможностей.

Плосковязальная машина *LONG XING SCE131* предназначена, в первую очередь, для производства верхней одежды: выработки на ней деталей изделия по заданному контуру разнообразными переплетениями с возможностью изготовления на ней и трехмерных участков (карманов, например).

Это возможно за счет существенного конструктивного изменения многих узлов и механизмов. В частности, в вязальном механизме используются поворотные платины, удерживающие петли при подъеме игл, что позволяет выработать трикотаж либо на двух фонтурах одновременно или на одной, удерживая ранее связанные петли на иглах второй.

На вышеупомянутой модели машины предусмотрена самозарботка изделий. Использование шаговых двигателей, управляющих изгибающимися клиньями, позволяет изменять плотность вязания, как на последующих рядах, так и внутри на отдельных иглах ряда, что используется при разработке дополнительных рисунчатых эффектов.

Возможности переменного хода каретки осуществляет вязание только на рабочих иглах петельного ряда, что сокращает холостой ход и повышает производительность. Конструкция остановов нитеводов против заданной иглы работает синхронно с системой управления и электромагнитами.

К ассортиментным возможностям плосковязальной машины *LONG XING SCE 131* 12 класса, шириной 132 см, с максимальной скоростью каретки 1,2 м/с производства КНР относятся переплетения, вывязываемые по патрону рисунка, составленного на основе машинно-ориентированного языка программирования.

Из группы структурных переплетений, содержащих петли только одного цвета в ряду, класса главных – гладь и изнаночная гладь, ластик, изнаночный ластик, а также двухизнаночное и интерлочное переплетения.

Имеется возможность получения трехмерных структурных эффектов – аппликаций, шишечек, а также задания режима локальной плотности

Из класса рисунчатых переплетений возможны к реализации:

– многоцветные жаккардовой группы переплетений при автоматизированном программировании рисунка и вязания, в том числе, контурном, одинарный, полный и неполный двухлицевой и накладной жаккарды;

– интарзия, в том числе, полихроматическая, с накладным сплит соединением;

– прессовые переплетения фанг, полуфанг, а также с рельефным эффектом;

– плюшевые переплетения;

– ажурные переплетения (обычные с отверстиями), в том числе с переносом петель, то есть узором «косичка» или «аран».

Имеются также разнообразные возможности производства трикотажа комбинированных переплетений.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://en.long-xing.net> Jiangsu Jinlong Technology Co., Ltd
2. Строганов, Б.Б. Современные кругло- и плосковязальные машины. Учебное пособие. – М.: РосЗИТЛП, Информ-Знание, 2009. – 288 с.

**О новом направлении подготовки
на кафедре «Технология и проектирование текстильных изделий»**

И.С. БАРАБАНЩИКОВА, Т.Ю. КАРЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

На кафедре «Технология и проектирование текстильных изделий» ИВГПУ в конце 2017 г. аккредитовано новое, не только для структурной единицы вуза, но и для всего университета, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология профиль Технологии и оборудование для производства химических волокон, нитей и композиционных материалов на текстильной основе. Согласно ФГОС ВО по данному направлению подготовки [1] «объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции;

методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства».

В рамках направления подготовки 18.03.01 кафедра ТПТИ создала профиль, объединивший химическую и текстильную промышленности: Технологии и оборудование для производства химических волокон, нитей и композиционных материалов на текстильной основе.

Экономика России в настоящее время как никогда заинтересована в создании новых материалов (сырья и изделий) на основе химических материалов. Одним из сегментов рынка, где химическая и текстильная промышленности могут взаимовыгодно сотрудничать – это композиционные материалы.

Композитный (композиционный) материал, композит – многокомпонентный материал, состоящий, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителями, 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. Компонентами композитов являются самые разнообразные материалы – металлы, керамика, стекла, пластмассы, углерод, волокна и т.п.

По структуре композиты делятся на несколько основных классов: волокнистые; слоистые; дисперсноупрочненные; упрочненные частицами; нанокompозиты. В приведенной структуре взаимодействие химической и текстильной промышленностей находится в наибольшей степени в волокнистых и слоистых классах композитов, позволяя создавать новые материалы для судостроения, автомобилестроения, приборостроения, радиоэлектроники, ракетостроения, авиации, производства спортивного инвентаря и других отраслей промышленности РФ, сочетающие в себе свойства текстильных полотен и химических технологий [2].

Свойства текстильных полотен в новом профиле будут изучаться в дисциплинах РУП: Основы технологии получения композиционных материалов и изделий на текстильной основе; Композиционные материалы. Химия неметаллической

матрицы (связующего); Теория процессов, технология и оборудование производства плетеных изделий из химических нитей и пряжи; Композиционные материалы. Армирующие текстильные элементы; Теория процессов, технология и оборудование производства тканых полотен как основы композиционных материалов; Теория процессов, технология и оборудование производства трикотажа из химических нитей и пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 №1005 «ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата)».
2. Башков А.П., Башкова Г.В., Молодкина М.А. Прогнозирование механических свойств композитных материалов, армированных основвязаным трикотажем // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016. - №6. – С. 140 – 144.

УДК 687.17

**Разработка конструкторско-технологического решения узлов куртки БОП-1
с целью повышения её защитных свойств**

М.В. ЗАМИХОВСКАЯ, О.В. МЕТЕЛЁВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальность выполняемой работы заключается в том, что используемая большинством пожарных подразделений боевая одежда, не обеспечивает требуемой защиты от опасных факторов пожара [1, 2]. Материалы, которые используются для изготовления боевой одежды, при динамических нагрузках не отвечают требованиям безопасности пожарного при выполнении поставленных задач.

В работе [3] приведены результаты испытаний согласно ГОСТ Р 53264-2009 [5] БОП на термоманекене, которые показали, что при воздействии светового потока мощностью $5 \text{ кВт} \cdot \text{м}^2$ температура в подкостюмном пространстве не превышала $50 \text{ }^\circ\text{C}$ в течении нормативного времени (5 с). Определены участки тела, подвергающиеся воздействию высокой температуры и имеющие высокую вероятность получения ожогов: голень, передняя часть бедра, стопа, верхняя поверхность груди, торцевая поверхность кисти над большим пальцем. Также в работе [3] приведены результаты экспериментов по определению влияния температурно-влажностного режима внутреннего пространства термоагрессивостойких костюмов (ТАСК) на их теплозащитные свойства. В работе [3] были определены участки тела человека с наибольшим потоотделением при интенсивной работе в ТАСК и участки тела, подверженные ожогам: плечевой скат, верхний участок груди, кисть, бедро, локтевые и коленные суставы.

В работе [4] представлены результаты испытаний, в которых осуществлялся контроль температур в 10 точках подкостюмного пространства БОП с использованием термометрических полосок «Testo AG D-79849 Len-zkirch» в диапазоне $+37 \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$. Были выявлены те же, наиболее уязвимые участки тела для получения ожогов: кисти рук, бедра, область груди и плеч. Кроме того, в работе [4, с.142] были определены основные причины снижения теплозащитных свойств боевой одежды:

- повышенная влажность пакета материалов БОП, которая возникает внутри пакета в результате возрастающего потоотделения при нахождении в зоне высоких температур и при интенсивных физических нагрузках и снаружи БОП при работе и неизбежном воздействии на костюм различных огнетушащих веществ;
- уменьшение толщины теплоизолирующего слоя БОП в результате механического воздействия: сжатие пакета материалов происходит при сгибании коленных и локтевых суставов в сидячем положении, при воздействии веса дыхательного аппарата на область плеч, что приводит к отсутствию воздушной прослойки между материалами и, как следствие, к снижению теплозащитных свойств;
- повышенная теплопроводность светоотражающих лент и логотипов;
- термическая деструкция материалов БОП, которая может протекать без видимых изменений внешнего слоя и приводит к значительному снижению тепловой устойчивости материалов.

В работе проведен опрос сотрудников ФПС ГПС, которые помогли выявить ещё ряд проблем: повышенная раздвигаемость нитей в швах; отсутствие глубокого

кармана для рации и крепления для фонаря; растяжимость манжеты рукава и потеря непроницаемости по низу рукавов; большой вес внутреннего утепляющего слоя в виде съемной стеганой куртки типа «ватник»; быстрая потеря прочности материала и появление дыр, истираний в паховой области полукомбинезона; частое разрушение соединительных швов из-за низкого качества швейных ниток.

В работе поставлена цель разработать решения проблем путем усовершенствования технологии обработки, внедрения новых конструктивных элементов и разработки рекомендаций по изготовлению боевой одежды пожарного. Для решения проблем разработаны: использование во внутреннем слое костюма влагопоглощающего материала и применение защитной манжеты разработанной конструкции; для плечевых скатов и верхней поверхности груди – съемная плечевая накладка из силикона, которая применима также для областей локтей, колен; дополнительный теплоизолирующий слой в местах размещения светоотражающих лент; герметизация швов с использованием более широкой клейкой ленты; конструкция и технология обработки узлов нагрудного кармана для рации и устройства для крепления фонаря; рекомендации по замене утепляющего материала на более современный утеплитель – полотно иглопробивное теплоизоляционное [6]; конструктивное решение в виде защитной усилительной накладки-ластовицы; использование швейных ниток Метаарамидные «Walter» 40Ma [7].

Данные решения и рекомендации позволят улучшить защитные свойства БОП, повысить ее надежность и обеспечить их сохранение в течение срока эксплуатации костюма, тем самым сократив вероятность несчастных случаев и гибели сотрудников ФПС ГПС во время пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаров, А.М., Исследование устойчивости пакета материалов боевой одежды пожарного к многоцикловому тепловому воздействию / А.М.Гусаров, А.А. Кузнецов, Н.М. Дмитрикович // Пожарная безопасность. – 2012. – №2, – С.140– 47.
2. Логинов, В.И. Результаты испытаний специальной защитной одежды пожарного на стенде «Термоманекен» / В.И. Логинов, М.Д. Игнатова, К.А. Архиереев // Пожарная безопасность. – 2011. – №3. – С. 89–93
3. Михайлов, Е.С. Влияние температурно-влажностного режима внутреннего пространства термоагрессивостойких костюмов на их теплозащитные свойства / Е.С. Михайлов, В.И. Логинов // Пожарная безопасность. – 2014. – №1. – С. 56–62.
4. Сорокин, Д.В. Исследование защитных свойств боевой одежды пожарного / Д.В. Сорокин, А.Л. Никифоров, И.Ю. Шарбанова // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2017.– № 2 (50). – С. 140–146.
5. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний / М.: Стандартинформ, – 2009.
6. Стельмашенко В.И., Материалы для одежды и конфекционирование: учебник для студ.высш.учеб. заведений / В.И.Стельмашенко, Т.В.Розарёнова. – 2-е изд., допол. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
7. ООО "Арамид" - арамидные материалы для защиты человека. Продукция. Физико-механические показатели показателей швейных ниток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.termopro.com/products/1/93/>

Решение квантово-механической задачи о внутреннем вращении симметричных молекул типа C_2X_6 ($X = H, D, Cl, F$)

А.А. МИХАЙЛОВ, Р.С. ВОРОБЬЕВ, А.А. ТАЛАНОВ, М.И. ГОДНЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Особое место при изучении строения вещества занимает проблема внутримолекулярных движений атомов в молекулах, в частности, квантово-механическая задача о внутреннем вращении (ВВ) в произвольных органических молекулах, фрагментарно входящих в состав волокнообразующих полимеров.

В настоящем сообщении проведено изучение внутреннего вращения в молекулах C_2H_6 , C_2D_6 , C_2F_6 и C_2Cl_6 , относящихся к простейшим молекулам с одной осью ВВ[1-4].

Рассматриваемые молекулы можно представить состоящими из неподвижного остова $C-CX_3$ ($X = H, D, F, Cl$) и соответствующих симметричных волчков. Внутреннее вращение волчка относительно остова характеризуется углом ВВ τ .

Для решения квантово-механической задачи о ВВ для данного класса молекул проведен анализ имеющихся экспериментальных и теоретических данных, оптимизированы соответствующие структурные параметры, выбраны модели молекул и вид потенциальной функции.

В предлагаемом сообщении проведено построение оператора Гамильтона для симметричных молекул с одной осью ВВ, состоящего из операторов кинетической и потенциальной энергий.

Для построения тензора инерции и оператора кинетической энергии в рамках полужесткой модели (когда все колебательные степени свободы, кроме внутреннего вращения, считаются замороженными) выполнены расчеты обратных обобщенных моментов инерции S_{44}^{-1} . Последние, как и следовало ожидать, оказались независимыми от угла внутреннего вращения.

На основании пакета программ (св. об офиц. регистр. № 50200400176), в основу алгоритма которых положен приближенный метод Ритца, а волновые функции представлены рядами Фурье[1], найдены нижние энергетические уровни ВВ молекул C_2H_6 , C_2D_6 , C_2F_6 , C_2Cl_6 и сделано их отнесение по симметрии.

Проведен анализ полученных значений E_n и исследовано расщепление энергетических уровней в зависимости от высоты барьера U_0 (если $E_n - U_0$, то величина расщепления уровней максимальна, а число вырожденных уровней равно числу потенциальных ям). Сделаны выводы о влиянии массы волчка и остова на расщепление уровней (CF_3-C , CCl_3-C – тяжелые симметричные остовы, CH_3-C , CD_3-C – легкие симметричные остовы).

Частоты основных торсионных переходов $\omega_{0 \rightarrow 1}$ для рассматриваемых молекул приведены в таблице.

Таблица

Частоты основных торсионных переходов

Молекула	Наш расчет	Расчет др. авторов	Эксперимент	Отн. ошибка
C_2H_6	309	302	303	2%
C_2D_6	218	-	215	1,4%
C_2F_6	68,2	-	-	-
C_2Cl_6	71,1	-	74	3,9%

Сравнение полученных результатов с экспериментальными данными позволяют сделать вывод о хорошем совпадении рассчитанных нами и имеющихся в литературе частот основных переходов $\omega_{0 \rightarrow 1}$. Оценка относительной ошибки показывает хорошую применимость метода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беломытцева Е.А. Расчет уровней энергии внутреннего вращения с использованием рядов Фурье для произвольных молекул с одной осью вращения / Е.А. Беломытцева и [др.] // Молекулярная структура: межвуз. сб. науч. трудов.- Иваново: ИХТИ, 1990.- С.72-77.
2. Внутреннее вращение молекул / под ред. В.Дж. Орвилл-Томаса - М.: Мир, 1977.- 510 с.
3. Михайловская А.П., Дашенко Н.В., Дянова Т.Ю. Изменения физико-механических характеристик арамидных волокон в процессе отделки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.- 2007.- Т.3.- С.60-64.
4. Королев П.В. Визуализация процесса взаимодействия компонентов нанокompозита методами молекулярного моделирования / П.В. Королев, Е.Н. Калинин, М.А. Шилов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.- 2014.- №2- С.148-151

УДК 675.04:677.027

Квантово-механические расчеты торсионных уровней энергии дейтерозамещенных молекулы уксусной кислоты

И.М. БАЙДОВ, Р.С. КРАЙНЕВ, М.И. ГОДНЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Настоящее исследование является продолжением автоматизированных квантово-механических расчетов моментов инерции и торсионных уровней энергии некоторых многоатомных молекул, находящих применение в текстильном производстве.

Ранее в [1-2] нами было проведено решение квантово-механической задачи о внутреннем вращении (ВВ) в молекуле уксусной кислоты и соответственно выполнены расчеты приведенных моментов инерции I_1 , I_2 , I_3 и обратного обобщенного инерции S_{44} молекулы CH_3COOH . Изучение ВВ в молекулах уксусной кислоты и её дейтерозамещенных проводилось рядом исследователей, начиная с Табора [3], который первым снял и изучил микроволновые спектры CH_3COOH и CD_3COOH (см. также работы [4-5]).

В данном сообщении нами решена квантово-механическая задача о ВВ на основании вариационного метода Ритца для молекул CD_3COOH , CH_3COOD , CD_3COOD , которые являются дейтерозамещенными молекулы уксусной кислоты, и вычислены приведенные к главным осям и обобщенные моменты инерции, а также энергетические уровни ВВ указанных молекул. Геометрическая структура и используемые при расчетах высоты потенциальных барьеров взяты из работы [5], а для решения поставленной задачи использован пакет программ (св. об офиц. регистр. № 50200400176), разработанных В.Н. Виноградовой, А.А. Виноградовым, Е.А. Кухтиной [6-8].

В таблице приведены численные значения приведенных моментов инерции инерции I_1 , I_2 , I_3 и обобщенного момента инерции S_{44} для дейтерозамещенных

молекулы CD_3COOH , CH_3COOD , CD_3COOD и молекулы уксусной кислоты CH_3COOH .

Таблица 1

Молекула	I_1	I_2	I_3	S_{44}
CH_3COOH	44,4247	53,3333	94,6074	2,9653
CD_3COOH	47,6417	64,4330	105,7082	5,5316
CH_3COOD	45,0045	56,1482	97,9432	2,9704
CD_3COOD	48,3325	67,3854	109,2896	5,5491

Из анализа данных таблицы следует, что, во-первых, приведенные к главным осям молекулы моменты инерции оказываются различными ($I_1 < I_2 < I_3$), но независимыми от угла внутреннего вращения τ . Во-вторых, дейтерирование приводит к увеличению приведенных моментов инерции в ряду молекул $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOD} \rightarrow \text{CD}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CD}_3\text{COOD}$.

Исследовано также влияние релаксации геометрических параметров на величину моментов инерции молекул CH_3COOH и CD_3COOH . Результаты расчетов показали, что релаксация геометрических параметров влияет на величину моментов инерции в пределах допустимой ошибки (не превосходит 4%).

Проведенный анализ нижних торсионных уровней исследуемых молекул показал, что структура энергетических уровней, несмотря на низкий потенциальный барьер ВВ этих молекул, совпадает со структурой уровней, характерной для волчков данной симметрии.

Нижние энергетические уровни, лежащие внутри потенциальной ямы, расщепляются на невырожденный и дважды вырожденный подуровни.

Начиная $n = 6$ для молекулы CH_3COOD и с $n = 8$ для молекул CD_3COOH и CD_3COOD , на смену заторможенному вращению приходит свободное внутреннее вращение, и уровни энергии становятся дважды вырожденными. Уровни энергии молекулы CH_3COOD лежат выше соответствующих уровней молекул CD_3COOH и CD_3COOD .

В заключение проводится сопоставление результатов исследований с имеющимися экспериментальными данными и расчетами других авторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов А.А. Квантово-механическое вычисление моментов инерции молекулы уксусной кислоты / А.А. Михайлов и [др.] сб. матер. межвуз. науч.-техн.конф. аспирантов и студентов с межд. участием (ПОИСК-2017).- Иваново: ФГБОУ ВО «ИВГПУ», 2017.-Ч1.-С.50-51.
2. Байдов И.М. Уровни энергии внутреннего вращения молекулы уксусной кислоты / И.М. Байдов, Р.С. Крайнев, М.И. Годнева / сб. матер. межвуз. науч.-техн.конф. аспирантов и студентов с межд. участием (ПОИСК-2017). Иваново: ФГБОУ ВО «ИВГПУ», 2017.-Ч1.-С.62-63.
3. Табор Р.В. Микроволновой спектр ацетатной кислоты // J.Chem.Phys.-1957.-V.27.- P.974-975.
4. Ван Эйч Б.П. Ацетатная кислота: микроволновой спектр, внутреннее вращение и структура, определенная методом замещения // J.Mol. Spectrosc.-1981.- V.86.- №2.- P.465 - 479.
5. Внутреннее вращение молекул / под ред.В.Дж. Орвилл-Томаса - М.:Мир, 1977.- 510 с.
6. Виноградова В.Н. Обобщенные моменты инерции и уровни энергии внутреннего вращения некоторых произвольных многоатомных молекул/ В.Н. Виноградова и [др.] // Структура и энергетика молекул межвуз. сб. науч. трудов.-Иваново: ИХТИ, 1990.- С.54-

60.

7. Михайловская А.П., Дашченко Н.В., Дянова Т.Ю. Изменения физико-механических характеристик арамидных волокон в процессе отделки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.- 2007.- Т.3.- С.60-64.

8. Королев П.В. Визуализация процесса взаимодействия компонентов нанокompозита методами молекулярного моделирования /П.В.Королев, Е.Н. Калинин, М.А. Шилов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.- 2014.- №2- С.148-151.

УДК 677.074.1

Многофункциональные нанокompозиты на волокнистой основе

Р.В. МАВРИН, А.К. ИЗГОРОДИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

По данным ЮНЕСКО [1] нанотехнологии и нанокompозиты являются основой шестого технологического уклада, в рамках которого ведутся научные исследования, позволяющие создавать и совершенствовать научные основы, технику и технологии для обеспечения жизнедеятельности людей, создания современной продукции в различных отраслях деятельности людей, обеспечения защиты их и лечения. Области использования и особенности нанокompозитов представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Область использования	Вид композитов и нанокompозитов на волокнистой основе
1	Ракетно-космический комплекс	Конструктивные элементы с пониженной массой и повышенной прочностью: использование углеродных волокон и нанотрубок
2	Защитная многофункциональная одежда в России для силовых структур: (400000 человек), работников МЧС (150000 человек), пожарников, спортсменов, космонавтов (50000 человек).	Магнитные ткани, повышающие адаптационно-регенерационные функции организма, нормализующие работу всех систем организма человека, особенно нервной в экстремальных условиях; защитная одежда от вибрационного, акустического, электромагнитного, химического, биологического и термического воздействий
3	Медицина (около 1 млрд. человек на Земле)	Реализация магнитотерапии с использованием магнитных тканей

Как видно из таблицы 1, функциональные и многофункциональные нанокompозиты на волокнистой основе необходимы в различных сферах нашей деятельности.

Освоение производства этих тканей в Ивановской области позволит вернуть для области статус текстильного края России, созданного по инициативе Петра Первого.

Для формирования нанокompозитов на волокнистой основе ткань предварительно необходимо активировать. Для этой цели нами избрана низкотемпературная плазма коронного разряда, отличающаяся повышенной

эффективностью минимизацией энергетических затрат. Схема активирования волокнистой основы в низкотемпературной плазме представлен на рисунке 1.

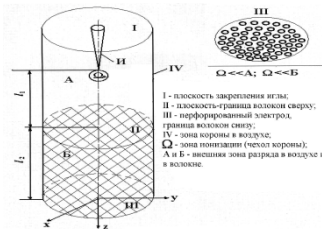


Рис. 1. Схема коронного разряда под иглой

По данным В.И. Попкова и И.П. Верещагина плотность электрических зарядов во внешней зоне коронного разряда, в нашем случае зона А и Б (рис. 1), можно определить, используя уравнение:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + v \text{grad} \rho = D \Delta \rho - B \rho^2 \quad (1)$$

где: ρ – объемная плотность зарядов, v – скорость движения зарядов, D – коэффициент диффузии, Δ – оператор Лапласа, B – коэффициент, учитывающий особенность среды, t – время. С учетом граничных условий: $\varphi_{III} = 0, \varphi_{IV} = \text{const}, \varphi_{II} = \varphi_{\text{max}}$ и, располагая систему отсчета на движущемся ионе, уравнение (1) приняло вид:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -B \rho^2 \quad (2)$$

Значение коэффициента B в зонах А и Б (рис. 1) отличаются. В зоне А значение коэффициента B_A , определяет подвижность ионов в воздухе, а в зоне Б значение коэффициента B_B определяет подвижность ионов в смеси: воздух - волокна.

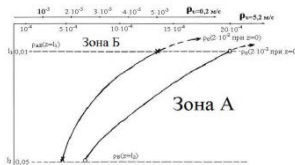


Рис. 2. Изменение плотности заряда во внешней зоне коронного разряда

Изменение плотности заряда, а значит и явление активных частиц – ионов, активизирующих волокна, в зонах А и Б представлено на рисунке 2. Как видно, на пути от зоны А до зоны Б плотность зарядов снижается в 400 раз, если скорость электрического ветра равна естественной скорости – 0,2 м/с. Если вентилятором скорость ветра увеличена до 5,2 м/с, то плотность зарядов снижается только в 10 раз.

После выдержки волокон в коронном разряде в течение 10 минут оптическая плотность полос в ИК-спектрах, соответствующих гидроксильным группам, кристаллитным и аморфным зонам уменьшается в 2-3 раза, а полуширина этих полос возрастает в 1,5-2 раза, что свидетельствует о существенном модифицирующем воздействии коронного разряда.

Волокнистая основа - ткани, нетканые полотна, волокна и нити весьма удобны для формирования функциональных и многофункциональных нанокомпозитов в связи с наличием в волокнистой основе капиллярно-пористых образований, поверхность которых достигает 100 и более квадратных метров в одном грамме волокон. Получаемые волокнистые композиты, кроме функциональности, обладают достаточно высокой прочностью и, одновременно, эластичностью, гибкостью, совместимостью с живыми организмами, в т.ч. человека. Эти нанокомпозиты позволяют обеспечить защиту человека от различных вредных воздействий: вибраций, акустических и электромагнитных волн, повышенной и пониженной температуры, химических веществ; а также реализовать магнитотерапию, нормализовать работу всех систем организма человека, повысить адаптационный резерв организма человека в экстремальных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толочко, Н.К. История нанотехнологий. Нанонаука и нанотехнологии. Издательство ЮНЕСКО, Москва, 2011, с.4-12.

УДК 67.014 , 665.939.57

Повышение качества клеевых соединений на основе разработанного композиционного пленочного материала

М.С. БУЛАНОВА, Л.И. БОНДАРЕНКО, А.В. БАРАНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время клеевые швы для изготовления швейных изделий используют редко из-за их невысокой прочности. На кафедрах ТШИ и НФМ проводятся исследования клеевых соединений, получаемых с помощью разработанного композиционного пленочного материала. Клеевые соединения, полученные с помощью этого материала, по сравнению с другими видами неразъемных соединений, имеют ряд преимуществ: возможность эластичного, прочного, надежного соединения различных материалов как между собой, так и в различных сочетаниях; атмосферостойкость и стойкость клеевого шва к температурным воздействиям; герметичность соединения; возможность соединения тонких материалов и материалов различного волокнистого состава [1].

Известно, что на прочность клеевого соединения влияет много факторов, в т.ч. свойства клея (адгезива) и склеиваемых материалов (субстратов). Среди них малоисследованным фактором до сих пор является шероховатость поверхности субстрата. Разработка композиционного пленочного материала с параметрами, учитывающими шероховатость субстрата, позволит оптимизировать прочность получаемых клеевых соединений на его основе.

Целью данной работы явилось исследование влияния рельефа (шероховатости) поверхности текстильных материалов на адгезионную прочность получаемых клеевых соединений. В качестве объектов исследования выбраны плащевые полиэтилентерефталатные (ПЭТФ) ткани, а также ПЭТФ-пленка, толщиной 0,6 мм, обработанная наждачными бумагами с разным размером зерен. В работе использовались следующие методы исследования: метод измерения краевого угла смачивания с использованием цифровой видеокамеры, метод исследования шероховатости поверхности материала с помощью нанопрофилометра модели 130,

принцип действия которого основан на электрическом преобразовании механических колебаний алмазной иглы, возникающих при перемещении ее по неровностям исследуемой поверхности посредством индуктивного датчика. Оценку параметров шероховатости (рельефа) поверхности материалов осуществляли согласно ГОСТ 25142-82 [2].

Оценка адгезионной прочности осуществлялась методом расслаивания [3] на универсальной испытательной машине ИР 5081-10 с программно-техническим комплексом, включающим IBM совместимый персональный компьютер.

Проведен анализ патентной информации о существующих способах и устройствах исследования рельефа поверхности материалов. Объектами поиска являлись методы оценки пористости (в т. ч. общей пористости, активной пористости) и шероховатости (шероховатости как дефекта и шероховатости как характеристики) поверхности материала. В результате систематизации и анализа найденной информации разработана классификация по следующим признакам: материалы имеющие пористую структуру; дефекты и характеристика поверхности материала; контактные и бесконтактные способы. Установлено, что для оценки шероховатости материалов, близких по свойствам к текстильным материалам, характерны бесконтактные способы [4-10].

В ходе экспериментальных работ выявлены корреляционные зависимости адгезионной прочности клеевого соединения от шероховатости тканей, краевого угла смачивания тканей клеем и тестовыми жидкостями, а также от времени выдержки перед испытанием клеевого соединения. Установлено, что чем больше шероховатость ткани, тем больше краевой угол смачивания ее адгезивом и выше адгезионная прочность клеевого соединения. При этом с увеличением времени контакта соединяемых поверхностей наблюдался рост показателя адгезионной прочности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сурикова, М.В. Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала / М.В. Сурикова, О.В. Метелева, Е.И. Коваленко // Известия вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. - № 5 (347). – С. 101-104.
2. ГОСТ 25142-82. Шероховатость поверхности. Термины и определения. – Введен 01.01.1983. - М.: Издательство стандартов, 1987. – 22 с.
3. ГОСТ 17317-88. Кожа искусственная. Метод определения прочности связи между слоями.
4. Пат. РФ № 2338998. Способ лазерного видеоизмерения рельефа поверхности.
5. Пат. РФ № 2329465. Способ измерения рельефа поверхности объекта с использованием сканирующего зондового микроскопа.
6. Пат. РФ № 2374607. Способ контроля шероховатости поверхности на основе эффекта фотолюминесценции частиц наноразмерного уровня.
7. Пат. РФ № 2502954. Способ визуально-оптического контроля поверхности.
8. Пат. РФ № 2380655. Способ бесконтактного измерения параметров шероховатости поверхности.
9. Пат. РФ № 2175761. Способ измерения рельефа поверхности сканирующим зондовым микроскопом.
10. Пат. РФ № 2400705. Устройство оптической спектральной обработки изображения шероховатой поверхности.

Разработка и исследования бытового самоспасателя

С.В. ЛЕППЯКОВСКАЯ, М.В. СУРИКОВА, Л.И. БОНДАРЕНКО, О.В. МЕТЕЛЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Анализ разработанных к настоящему времени моделей самоспасателей показал, что не существует каких либо обоснований габаритов самоспасателей. Существует один стандартизированный размерный признак – обхват головы, но он не учитывает пропорции лица для проектирования смотрового окна, места расположения фильтрующего элемента и т.д. С учетом известных данных о морфологических и антропометрических характеристиках лица и головы для измерений были произвольно выбраны пятьдесят мужчин и пятьдесят женщин от 18 до 60 лет. Конструкция самоспасателя не предполагает плотного прилегания изделия для уменьшения количества вариантов размеров. Оценка наличия зависимостей между проекционными измерениями лица и головы показала отсутствие корреляции между ними и, соответственно, отсутствие закономерностей изменения антропометрических характеристик [1].

Защитные изделия изготавливают из различных материалов: тканей, нетканых материалов, пленок. Они имеют специальные отделки или специальные покрытия. Применение универсального клеевого пленочного материала [2] позволяет получать клеевые соединения разнородных материалов и с разной адгезионной активностью [3-4]. Адгезионная прочность клеевого шва – это относительная величина, которая несет в себе проявление синергетического эффекта, зависящего от ряда факторов: времени существования клеевого соединения, исходной эластичности материалов, различия в адгезионной активности соединяемых материалов [5]. Получены характеристики адгезионной активности различных материалов, как индивидуальные, так и в разных вариантах клеевого соединения друг с другом.

В результате оценки физико-механических свойств материалов установлено, что для выполнения деталей основы капюшона наилучшие показатели прочности имеют клеевые швы материалов с пленочным покрытием и пленочные материалы, обеспечивая соответствие нормативным требованиям к соединениям самоспасателей.

Установлено, что для хранения самоспасателя следует отдать предпочтение полиимидной пленке, быстро восстанавливающей форму изделия после длительного хранения, обеспечивающей ему компактные размеры в сложенном виде.

В соответствии с СТБ 1972-2009 [1] наружная оболочка специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий (далее ОСЗ ПТВ) изготавливается из металлизированного, огнестойкого, теплоотражающего материала на основе стекло-, кремнезёмистой ткани или ткани из арамидных волокон с высоким коэффициентом отражения («Термит» (Россия), «Alpha-Maritex» (Великобритания), ткани на основе термостойкого химического волокна «Арселон-С» (Беларусь)). Объектом исследования являлись образцы материалов верха с металлизированным покрытием (арселон 100%, арт. 09С365/1, саржевого переплетения, поверхностная плотность 564 г/м²) с фрагментами соединительного настрочного шва с открытыми срезами.

Экспериментальные исследования по определению коэффициента ослабления инфракрасного излучения материала в околосшовной зоне после однократного

приложения раздирающей нагрузки перпендикулярно шву проходили на базе НИЦ «Витебского областного управления МЧС». Для проведения исследований использовалось следующее оборудование: установка для определения устойчивости к воздействию теплового потока, приёмник теплового потока ПТПО №192, измеритель-регулятор «Сосна-002», термоэлектрический преобразователь ТХА-1199/53, секундомер Интеграл С-01.

Предварительные расчеты показали, что при однократном приложении максимальной нагрузки в 1000 Н коэффициента ослабления инфракрасного излучения составляет 50%, что согласно СТБ 1972-2009 является недопустимым. При этом визуальный осмотр околошовной зоны не выявил дефектов, позволяющих изъять образец из эксплуатации.

Проведённые исследования показали, что вопрос определения сроков безопасной службы, промежуточной оценки качества эксплуатируемых образцов СЗО ПТВ остаётся неизученным. Несущественное и незаметное при визуальном осмотре повреждение текстильного материала может привести к преждевременному отказу СЗО ПТВ во время его эксплуатации, а, следовательно, к получению травм при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова И.Ю., Томин Н.Г. Математические аспекты конструкторско-технологического решения камуфлирующих изделий // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. 2014. № 1. С. 114-118.
2. Многослойный клеевой материал: пат. 2506296 Рос. Федерация. № 2012107518/05; заявл. 28.02.2012; опубли. 10.02.2014, Бюл. № 4. 5 с.
3. Белова И.Ю., Бабашова Е.Е., Веселов В.В. Технологические аспекты обработки изделий из композиционных материалов, содержащих специализированные нанослои металлов // Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. 2013. № 5. С. 90–97.
4. Чижик М.А., Рассказова М.Н., Стариков В.И. Структурный подход к моделированию многокомпонентных систем материалов для изделий легкой промышленности // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. 2014. № 6. С. 89-94.
5. Метелева О.В., Сурикова М.В., Коваленко Е.И. Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала. // Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. 2013. № 5. С. 101 – 104.

УДК 687.175: 616-71

Исследование и разработка вспомогательных медицинских швейных изделий

Е.П. ПАВЛЕНКО, О.В. МЕТЕЛЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Вспомогательные медицинские швейные изделия (ВМШИ) наиболее интенсивно развивающийся в настоящее время вид медицинских текстильных изделий, выполняют функции защиты и стабилизации поврежденных участков тела, доставки и фиксирования лечебных устройств и материалов с разной степенью локализации воздействия, а также применяются для защиты индивидуальных медицинских устройств в качестве предохранительных чехлов [1], [2]. ВМШИ представляют собой плечевые изделия, имеющие минимально двухслойную

структуру, каждый слой которой выполняет определенную ему функцию за счет выбора специальных материалов. Комфортное состояние пациента в швейном изделии-носителе электродов при картировании, характеризуемое балансом эргономической и эксплуатационной функций, выражается в сохранении в период проведения картирования микроклимата.

В работе при проектировании медицинского устройства, предназначенного для осуществления картирования кровотока пациента, предложено использовать: в качестве внешнего слоя синтетическое трикотажное полотно «бифлекс», дополнительного слоя в виде внутренних карманов – из эластичной трикотажной сетки для размещения блоков сбора информации, внутреннего слоя – из прорезиненной хлопчатобумажной ткани с размещенной на нем системой датчиков с комплектом проводов [3]. Конструкция внутреннего слоя изделия представляет собой жилет. Перфорация деталей жилета, выполненная с определенным раппортом, позволяет фиксировать электроды многоразового назначения, провода от которых располагаются с внешней стороны внутреннего слоя, направляются к низу и соединяются с проводными блоками, размещаемыми во внутренних карманах внешнего слоя. Конструкция верхнего слоя медицинского устройства – трикотажная майка (фуфайка) обеспечивает дополнительную фиксацию внутреннего слоя и предохраняет систему датчиков и провода от внешних механических воздействий. Параметры изделий комплекта: P=182см, Og=100см второй полнотной группы могут быть увеличены до Og=104-108см за счет регулировочных элементов, заложенных в конструкции изделий.

Вспомогательные медицинские изделия по [4] подразделяются на категории. Согласно классификации по видам контакта с организмом человека проектируемый комплект является:

- изделием контактирующим с поверхностью тела человека (с кожей);
- изделием категории А – кратковременного контакта (однократного, контакт которого в общей сложности составляет менее 24 часов.

Проведены исследования для определения теплового сопротивления пакета материалов с целью выявления комфортности данного пакета материалов для пациентов, подвергнутых картированию. Установлено, что параметры микроклимата под одеждой находятся в определенной зависимости от метеорологических факторов внешней среды и физической деятельности человека. В ходе проведения исследований жилет с майкой надевались на пациента на время продолжительности картирования (2-3 часа), при этом пациент должен находиться в процедурном кабинете в статическом положении. Для исследования выбран GSM термометр «Тёплый Дом 11», используемый для контроля внутренней температуры пакета материалов, широкого спектра назначения.

На основании полученных данных, можно утверждать, что пациенту, одетый в комплект для проведения картирования испытывает комфортное состояние, так как температура тела пациента находится в пределах нормы (35,5–36,8°С).

Сформулированы требования к качеству вспомогательного медицинского швейного изделия: потребительские требования (функциональные, эргономические, эксплуатационные) и технико-экономические требования (технологичность конструкции и экономичность). Разработана схема процесса использования медицинского устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. ZHANG GUANJING. A health care clothing for physiological monitoring / ZHANG GUANJING, CHEN XINGMING, ZHANG SHAOPENG, GAO WEIMING, LI HUILING, SHI

- JIANGBO // Patent CN 205285032. – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – https://worldwide.espacenet.com/searchResults?ST=singleline&locale=en_EP&submitted=true&DB=&query=205285032&Submit=Search.
2. Бонч-Бруевич, В.В. Электродное устройство для носимого экг-монитора / В.В. Бонч-Бруевич, А.Л. Филатов // Патент РФ 2444988. – 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:–https://worldwide.espacenet.com/searchResults?ST=singleline&locale=en_EP&submitted=true&DB=&query=2444988&Submit=Search.
3. Метелева, О.В. Теоретическое обоснование эффективного применения химических материалов при изготовлении защитных швейных изделий / О.В. Метелева // Изв. вузов. Технология текстильной пром-сти. – 2013. – Том 346. – № 4. – С. 109–113.
4. Полякова, И. П. Поверхностное ЭКГ-картирование и неинвазивная оценка электрофизиологических свойств миокарда / И. П. Полякова // Современные проблемы электрокардиологии. Клини. физиол. кровообр. – 2005. – № 4. – С. 24–35.

УДК 544.653.2:669-1:66.018.8

Коррозионное поведение железоуглеродистых сплавов

Д.Т. ГИЛЯЗДИНОВ, В.Е. РУМЯНЦЕВА, В.С. КОНОВАЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для того, чтобы судить о природе стадии, определяющей скорость коррозионного процесса, необходимо знать эффективную энергию активации процесса коррозии. При электрохимической поляризации, в частности при перенапряжении водорода, эффективная энергия активации Q лежит в пределах 37,7-87,9 кДж/моль [1].

Исследования проводились на образцах из железоуглеродистых сплавов (таблица 1) в 0,1н растворе H_2SO_4 в диапазоне температур от 20 до 65 °С. В ходе проведения испытания определяется изменение массы образцов и рассчитывается показатель изменения массы K_m^- :

$$K_m^- = \frac{(m_0 - m_1)}{S \cdot \tau} \cdot \frac{\gamma}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}} \quad (1)$$

где: m_0 – начальная масса образца, г; m_1 – конечная масса образца, г; S – площадь поверхности образца, м^2 ; τ – время проведения опыта, ч.

Таблица 1

Результаты исследований в системе «железоуглеродистый сплав – 0,1н H_2SO_4 »

Марка сплава	Содержание углерода, %	Площадь поверхности образца $S \cdot 10^3, \text{м}^2$	Значение эффективной энергии активации Q , кДж/моль	Показатель изменения массы K_m^- , г/($\text{м}^2 \cdot \text{ч}$)
Сталь 0,8кп	0,05-0,11	1,352	35,85	0,7345
Ст3сп	0,14-0,22	1,782	70,37	1,431
Сталь 10пс	0,07-0,14	1,504	49,42	0,5153
Сталь 20пс	0,17-0,24	1,342	50,41	0,6148
Сталь 45	0,42-0,5	1,648	54,5	4,5206
Сталь У7	0,66-0,73	1,5085	64,17	5,0713
Чугун СЧ-20	3,3-3,5	0,553	69,63	2,2166

Результаты обработки экспериментальных данных свидетельствуют о том, что с увеличением содержания углерода в сплаве повышается эффективная энергия активации процесса коррозии, следовательно, увеличивается коррозионная стойкость сплава. Однако, когда процесс коррозии начинается, растворение металла происходит быстрее. Это связано с тем, что с ростом содержания углерода возрастает количество пар железо – углеродсодержащая фаза. Чем больше подобных пар, тем вероятнее и сильнее коррозия[2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Томашов Н.Д. Лабораторные работы по коррозии и защите металлов / Н.Д. Томашов [и др.] – М.: Металлургия, 1971. – 140 с.
2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов. – М.: Высшая школа, 200. – 640 с.

УДК 691.328:620.193.41

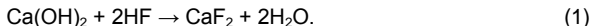
Особенности процесса коррозии цементных бетонов, осложненного воздействием фторидов и фтороводородной кислоты

И.Н. ГОГЛЕВ, С.А. ЛОГИНОВА, А.И. КАРАКОТЕНКО-ЛЮБИМОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

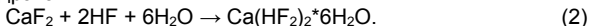
Железобетонные строительные конструкции на основе цементных бетонов применяются при строительстве гражданских и промышленных зданий. Наиболее часто разрушение бетонных и железобетонных конструкций (опор, колонн, ригелей) происходит на территориях промышленных предприятий, что вызвано процессом коррозии [1]. Ярким примером такого вида воздействия является действие плавиковой (фтороводородной) кислоты и её солей фторидов. Фториды и плавиковая кислота являются продуктами крупнотоннажного производства.

Коррозия бетона, вызванная действием плавиковой кислоты и фторидов, относится к коррозии бетона 2-го вида, однако имеет и некоторые черты, схожие с сульфатной коррозией [1,2].

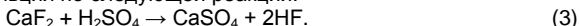
Процесс связан с образованием на поверхности цементного бетона фторида кальция, в результате взаимодействия гидроксида кальция и плавиковой кислоты по следующей реакции:



Образовавшийся фторид кальция является малорастворимым и достаточно пассивным соединением, однако по структуре является довольно хрупким и способен продолжить реагировать при избытке плавиковой кислоты с образованием нерастворимого кристаллогидрата:



Кристаллогидрат незначительно увеличивается в объеме, чем способствует образованию и развитию трещин на поверхности и в глубине цементного камня. Подобная картина наблюдается и при сульфатной коррозии бетона [3,4]. Всё вышесказанное играет значительную роль на предприятиях, где помимо плавиковой кислоты применяются и другие кислоты, например, серная кислота. Попадание даже слабых растворов серной кислоты способны вызвать растворение уже образовавшегося фторида кальция по следующей реакции:



Дальнейшее образование сульфата кальция ведёт к образованию гипса и этtringита, что вызывает растрескивание цементного камня [4].

Следует отметить, что плавиковая кислота и фториды не являются самыми опасными и агрессивными по отношению к бетону веществами. Это обусловлено тем, что образующийся фторид кальция является плотным по структуре и малорастворимым веществом, которое медленно растворяется водой и вымывается. Однако, процесс вымывания фторида кальция также имеет место быть, поскольку в

атмосфере промышленных предприятий атмосферная влага часто имеет слабоокислую или кислую среду, в которой растворимость фторида кальция повышается [5].

Помимо известных и доказанных факторов негативного влияния фторидов на бетон, на данный момент известны случаи применения добавки плавиковой кислоты к бетону в качестве ускорителя твердения [6].

Защитить бетон от воздействия фторидов (как и от других агрессивных веществ) можно как методами первичной защиты (введение добавок, повышающих водонепроницаемость бетона), так и методами вторичной защиты (использование специальных защитных обмазочных покрытий) [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С. Коррозионные процессы бетонов – первопричина снижения долговечности строительных конструкций // Молодые ученые развитию промышленно-текстильного кластера (Поиск-2015): Сб. материалов межвуз. науч.-технич. конф. аспирантов и студентов с Междунар. участием. В 2-х томах. Иваново: ИВГПУ, 2015. Т.2. С. 263 – 264.
2. Москвин В.М. Коррозия бетона и железобетона. Методы их защиты. – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.
3. Румянцева В.Е., Гоглев И.Н., Шестеркин М.Е., Чернова И.В., Воробьев И.В. Особенности процесса сульфатной коррозии бетона в агрессивных средах // Информационная среда ВУЗА: Сб.материалов XXIV Международной научно-технической конференции. Раздел 2. Новые информационные технологии в строительном комплексе. Иваново: ИВГПУ, 2017. Р.2. С. 69-73.
4. Федосов С.В., Базанов С.М. Сульфатная коррозия бетона. – М.: АСВ, 2003. – 198 с.
5. Саймонс Дж. (ред.) Фтор и его соединения. Том 1. – М.: Издательство иностранной литературы, 1953. — 512 с.
6. Химическая добавка для ускорения твердения цемента. Патент РФ на изобретение №:2467969. 27.11.2012.
7. Розенталь Н.К. Коррозия и ремонт железобетонных конструкций // СтройПРОФИль, №2(72), 2009

УДК 614.841

Применение метода оценки наличия огнезащитной обработки древесины на действующих объектах защиты

Р.И. ИЛЕСХАДЖИЕВ¹, Н.М. ПАНЁВ¹, А.Л. НИКИФОРОВ¹, О.Г. ЦИРКИНА²

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

²Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день в Российской Федерации отмечается общая тенденция к снижению количества пожаров, а также погибших и травмированных на пожарах за последние годы существенно сократилось, однако ущерб остаётся высоким. Так, в период с 2011 по 2015 г.г. прямой материальный ущерб от пожаров возрос почти на 25% и составил 22461847 тыс. руб [1].

Наибольшую пожарную опасность представляют объекты защиты, в которых применяются конструктивные и отделочные элементы, выполненные из древесины или ее производных.

Проблема поиска путей снижения пожароопасности деревянных конструкций

является актуальной. В Российской Федерации огнезащитные мероприятия проводятся исключительно на добровольной основе, а их дороговизна и контроль наличия огнезащиты не позволяют многим собственникам проводить такие мероприятия регулярно. Согласно ГОСТа [2] контроль огнезащитной обработки древесины производится прибором ПМП-1, что не всегда применимо в связи с низкой мобильностью процесса и высокой стоимостью прибора.

Нами была предложена конструкция прибора, принцип действия которого, основан на различии в показателях электропроводности нативной и пропитанной огнезащитным составом древесины [3, 4].

В настоящее время проводится патентная проработка предложенного прибора, а также осуществлена оценка его работоспособности на реальном объекте, в качестве которого были выбраны деревянные чердачные конструкции общежития факультета пожарной безопасности и учебного корпуса №1 Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Тестированию подвергались объекты, обработанные известным огнезащитным составом более года тому назад, а также свежеработанные образцы древесины из аналогичного материала.

Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1

Значения электропроводности на образце без огнезащиты, усл.ед.	Значения электропроводности на образце с огнезащитой, усл.ед.
Результаты измерений для контрольного образца древесины	
159	31
Результаты измерений для чердачных конструкций общежития факультета пожарной безопасности	
155	28
Результаты измерений для чердачных конструкций учебного корпуса №1	
148	28

Как видно из данных табл.1 проводимость поверхности контрольного образца древесины с нанесённым огнезащитным средством несколько выше, чем проводимость поверхности исследуемых конструкций. Это может быть объяснено тем, что конструкции, обработанные огнезащитным составом год назад, частично утратили свои огнезащитные свойства, вследствие выветривания антипирена. Учитывая тенденцию к снижению электропроводности всех чердачных конструкций, можно сделать вывод о необходимости очередной обработки всех конструкций чердачных помещений на исследуемых объектах в конце текущего календарного года.

Подводя итоги исследования, можно сделать следующие выводы:

- предложенный метод показал свою работоспособность к дальнейшей апробации на объектах защиты;
- применение предлагаемого метода позволило получить количественные результаты, характеризующие огнезащитность конструкций и принять решение о необходимости проведения повторных огнезащитных мероприятий на обследованном объекте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюшина А.В. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2016, - 124 с.
2. ГОСТ Р 53292-2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний

3. Панев Н.М., Воронцова А.А., Животягина С.Н., Никифоров А.Л. Проблемы разработки огнезащитных составов для древесины и контроля их наличия // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России – 2017. - №2 (23). – С. 7-11.
4. Воронцова А.А., Калашников Д.В., Панев Н.М., Александров А.А., Михалин В.Н., Путятин В.Э. Новый метод определения наличия поверхностной огнезащитной обработки строительных конструкций из древесины // Молодые ученые – развитие текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2016): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч.1. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – 292 с.

УДК 667.6

Совершенствование состава лакокрасочных защитных покрытий

М.Е. КАНАЕВ, М.В. ЛОСЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Лакокрасочные покрытия — один из самых распространенных и надежных способов защиты от коррозии. Они дешевы и доступны, имеют простую технологию нанесения на поверхность, легко восстанавливаются в случае повреждения, отличаются разнообразием внешнего вида и цвета. Эффективность применения лакокрасочных покрытий, целесообразна при условии долговечности эксплуатации не более 10 лет и скорости коррозии металла до 0,05 мм/год. Если требуется повышение долговечности или скорость коррозии металла составляет 0,5-1,0 мм/год, то следует применять комбинированные покрытия.

Защитные действия лакокрасочного покрытия заключаются в создании на поверхности металлического изделия сплошной пленки, которая препятствует агрессивному воздействию окружающей среды и предохраняет металл от разрушения. Компонентами лакокрасочных материалов служат пленкообразующие вещества: растворители, пластификаторы, пигменты, наполнители, катализаторы (сиккативы).

Растворители пленкообразующих веществ придают лакокрасочным покрытиям такую вязкость, при которой они легко наносятся на поверхность. В дальнейшем растворители испаряются. Растворителями могут быть спирты, ацетон, бензин, скипидар, толуол, ксилол и др.

Пластификаторы или смягчители – это вещества повышающие эластичность пленок после высыхания. К ним относятся касторовое масло, каучуки, дибутилфталат, эфиры адипиновой кислоты. Количество пластификаторов, вводимых в смесь, составляет 20-75% от массы пленкообразователя.

Краски и пигменты вводят в состав лакокрасочных композиций для придания им определенного цвета. Краски растворяются в растворителях, а пигменты находятся в них в нерастворимом мелкодисперсном состоянии. Размер частиц от 0.5 до 5 мкм. В качестве пигментов используют охру, сурик свинцовый, хром свинцовый, цинковые белила, порошки металлов. Пигменты повышают твердость, атмосферную и химическую стойкость, износостойкость и т.д.

Наполнители – это инертные веществ, которые вводят в лаки и краски для снижения расхода пигментов, а также для улучшения антикоррозионных свойств пленки. К ним относятся тальк, каолин, асбестовая пыль и др. Наполнители образуют прочную основу всей пленки. Частицы наполнителя распределяются в пленке между частицами пигмента и заполняют имеющиеся в ней промежутки. Благодаря этому

пленка приобретает повышенную влагостойкость и антикоррозионные свойства.

Сиккативы или катализаторы представляют собой магниевые или кобальтовые соли жирных органических кислот. Их вводят в состав композиций для ускорения высыхания масляных пленок.

Успешная противокоррозионная защита лакокрасочными материалами в значительной степени зависит от соблюдения технологии получения покрытий.

Экологические требования создают большие сложности при разработке прогрессивного ассортимента лакокрасочных материалов. Это способствует созданию новых прогрессивных лакокрасочных материалов, отвечающих современным экологическим требованиям: с высоким сухим остатком, водоразбавляемые и порошковые.

Одним из направлений повышения защитных свойств покрытий является направленная модификация серийных лакокрасочных материалов. В качестве модификаторов могут быть использованы различные поверхностно-активные вещества.

Замедлить протекание процесса коррозии можно и введением в лакокрасочную композицию ингибиторов коррозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. ISO 12944 «Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций от коррозии с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы».

УДК 616.071.8

Влияние различных видов биологической коррозии на бетон

В.А. КИСЕЛЁВ, Т.В. ЧЕСНОКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В наше время все больше внимания уделяется вопросу повышения долговечности конструкций, изделий и зданий из бетона. Одним из важнейших факторов, определяющих скорость износа сооружений, является повреждение конструкций и строительных материалов биокоррозией.

Под биологической коррозией понимают разрушение строительных материалов, изделий и конструкций на их основе, а также зданий и сооружений под действием присутствующих в среде микроорганизмов (бактерий, мицелиальных грибов водорослей и т.д.) [1,2].

В ходе исследования различных видов биологической коррозии, а именно, грибковой, бактериальной и водорослевой, были проведены опыты с целью выявления особенностей её влияния на бетон.

Исследования проводились с помощью метода, основанного на водопоглощении материала по массе (ГОСТ 1273.3-78), также определялась рН водной вытяжки образцов. Биологическая коррозия всех видов достоверно увеличивала водопоглощение образцов и уменьшала рН водной вытяжки.

Результаты исследования привели к выводу, что наиболее разрушительной оказалась грибковая коррозия. Это объясняется тем, что грибы способны выделять органические кислоты, такие как уксусная, лимонная, муравьиная. При контакте с силикатами цементного камня эти кислоты образуют комплексные соединения,

способствующие повреждению бетона. Механическое воздействие происходит за счет роста биомассы грибов и, как следствие, проникания их в поры бетона. Крайним проявлением биоповреждающего действия является частичное или полное обрушение конструкций [3].

Кроме того, высокая разрушительная активность грибов обусловлена способностью адаптироваться к материалам различной химической природы. Благодаря своим малым размерам (до 10 мкм), споры могут распространяться потоком воздуха и оседать на различных поверхностях. Еще одна особенность грибов — сохранение своей жизнеспособности в неблагоприятных условиях длительное время.

В настоящее время, наиболее эффективным и долговечным способом защиты строительных материалов от поражения микроорганизмами, является применение биоцидных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старцев С.А. Проблемы обследования строительных конструкций, имеющих признаки биоповреждений // Инженерно-строительный журнал. –2010. - №7. – С. 41-46.
2. Румянцева В.Е. Роль сообщества микроорганизмов в коррозии трубопроводов / В.Е. Румянцева, Т.В. Чеснокова // Состояние и перспективы освоения недр, охрана окружающей среды Ярославской области и Верхневолжского региона: сб. материалов региональной науч.-практич. Конф. Ярославль: ЯГТУ, 2004. – С.186-187.
3. Дрозд Г.Я. Микроскопические грибы, как фактор биоповреждений жилых, гражданских и промышленных зданий. – Макеевка: Б.И. 1995. – 18с.

УДК 541.13

Коррозия лития при циклировании в растворах апротонных диполярных растворителей

В.Г. КЛЕКОВ, А.В. ПОПОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Литиевый электрод в растворах апротонных диполярных растворителей (АДР) представляет интерес в связи с разработкой литиевых аккумуляторов, которые в настоящее время получили большое распространение, поскольку Li имеет самый отрицательный электродный потенциал среди металлов и имеет самую высокую удельную энергию [1, 2].

При взаимодействии литиевого анода с электролитом (коррозии лития) на его поверхности образуется защитная пленка из нерастворимых продуктов взаимодействия (оксид лития, карбонат лития и другие соли лития) [2]. Наличие этой пленки снижает скорость коррозии, пленка нанометровой толщины обладает ионной электропроводностью. Состав пленки определить сложно, он зависит от множества факторов.

С другой стороны, коррозия лития в апротонных диполярных растворителях является негативным фактором при создании литиевых аккумуляторов вследствие инкапсулирования [3]. В результате инкапсулирования часть лития теряется для дальнейшей работы, поскольку при катодном осаждении лития на нем нарастает пассивная пленка, обволакивающая отдельные микрочастицы лития и останавливающая электронный контакт с основой электрода.

Для решения проблемы и улучшения циклируемости литиевого электрода в

АДР предлагаются следующие способы [4]:

- 1) использование добавок поверхностно-активных веществ, улучшающих литиевое покрытие в катодном цикле;
- 2) использование генерируемых в элементе «очистителей», которые выравнивают поверхность осаждения лития;
- 3) подбор оптимального растворителя и электролита, в том числе за счет модификации растворителя.

Доказано, что добавки органических соединений существенно влияют на длительность циклирования, соединения (сульфоксиды, сера) улучшают циклируемость литиевого электрода.

Проблема создания циклирующегося литиевого электрода актуальна по сей день. Из-за нестабильности металлического лития, особенно в процессе заряда, создают литий-ионные аккумуляторы, они более безопасны при разряде и заряде, хоть и имеют меньшую энергетическую плотность.

Таким образом, хорошая циклируемость литиевого электрода обеспечивается в том случае, если на свежесожденном литии образуется полимерная пленка с высокой проводимостью по иону лития, не нарушающая его контакта с подложкой, а этого можно достичь, экспериментально подбирая состав электролита и условия циклирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Izutsu K. Electrochemistry in nonaqueous solutions. Wiley-VCH Verlag: Weinheim, 2002. 352 p.
2. Чекунова М. Д., Тюнина Е.Ю., Попов А. В., Клеков В. Г. Состояние литиевого электрода в растворах апротонных диполярных растворителей. Сб. материалов: Информационная среда вуза. 2017. Т. 1. № 1 (1). С. 419-421.
3. Скундин А. М. Литий-ионные аккумуляторы: современное состояние, проблемы и перспективы // Электрохимическая энергетика. 2001. Т. 1. № 1, С. 5-15.
4. Демахин А.Г., Овсянников В.М., Пономаренко С.М. Электролитные системы литиевых ХИТ. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1993. 220 с.

УДК 614.841.411:667.637

Термогравиметрическое исследование эффективности огнезащитной обработки древесины водными растворами силиката натрия

И.И. КУЛТАШЕВ, Н.М. ПАНЁВ, А.В. ПЕТРОВ, С.Н. УЛЬЕВА
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Среди строительных материалов древесина и ее производные занимала, занимает и будет еще долго занимать лидирующее по объемам использования место, что объясняется ее уникальными свойствами и воспроизводимостью запасов. Основным недостатком данного материала является его горючесть. Основной способ борьбы с этим недостатком является обработка конструкций огнезащитными составами. Одним из перспективных компонентов многих составов является силикат натрия, который представляет практический интерес и в виде индивидуального антипирена.

Целью данной работы явилось исследование горючести древесины, обработанной водными растворами силиката натрия и определение его оптимальной

концентрации в огнезащитных составах.

Термические испытания проводились на термическом анализаторе SETSYS Evolution, в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии.

В качестве рабочих образцов были выбраны древесина сосновая, как наиболее часто используемая порода в нашем регионе, а также водные растворы (1-20%) натриевого жидкого стекла «Текс».

В ходе исследования использовались заранее подготовленные образцы, служившие для получения термогравиметрических кривых. Эксперимент проводился в инертной атмосфере гелия.

При обработке полученных результатов были определены температуры потери 1, 30, 50, 65 и 70% массы образцов древесины. Установлено, что на начальном этапе потери массы (0-30%) увеличение концентрации силиката натрия практически не влияет на температуру, при которой достигается данная потеря массы. Однако, температура потери 65 % массы возрастает с 393⁰С для необработанной древесины до 505,5⁰С для древесины обработанной раствором силиката натрия с концентрацией 200 г/л. Соответственно для 70 % потери массы диапазон температур составляет 471 – 986,6 ⁰С.

Таким образом, на примере использования водных растворов жидкого стекла в качестве антипирена древесины, показана принципиальная возможность использования термогравиметрии для оценки эффективности огнезащитных обработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп. от 3 июля 2016 г.) // ФЗ РФ от 28 июля 2008 г. № 30 (часть I) ст. 3579.
2. Оценка качества огнезащиты и установление вида огнезащитных покрытий на объектах: руководство. – М.: ВНИИПО, 2011. – 39 с.
3. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. Введ. с 18.02.2009. – Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.
4. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций. Учебно-справочное пособие. — 5-е изд., перераб. — М.: ПожКнига, 2014. — 256 с.
5. Александров А.А., Панев Н.М., Воронцова А.А., Никифоров А.Л., Животягина С.Н. Новый подход к разработке антипиренов для древесины // Материалы двадцать пятой международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2016». М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 550 с., с. 314-317.

** Научный руководитель: д.т.н., ст.н.с. Никифоров А.Л.*

УДК 667.6

Методы защиты от коррозии порогов автомобиля

А.В. ОСЫКО, М.В. ЛОСЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Внешний вид любого автомобиля со временем утрачивает свое первоначальное состояние, и на металле появляются следы коррозии. Проблемным

местом в этом отношении считаются пороги. Процесс образования ржавчины на металле неизбежен, поэтому основной задачей является препятствовать ее появлению и обеспечить надежную защиту поверхности автомобиля. Перед тем, как приступить к борьбе с ржавчиной на поверхности авто, следует знать причины ее появления. Коррозия появляется на тех участках, с которых сошла краска, обеспечивающая защиту металла. Чаще всего происходит нарушение покрытия из-за механических повреждений. Так, во время движения автомобиля из-под колес вылетают мелкие камушки и ударяются о пороги. Во время удара они сбивают краску с поверхности, на месте которой и появляются рыжие пятна. В зимнее время ситуация усугубляется солью, которая еще больше разъедает поврежденные участки.

Выделяются два вида коррозии, жертвой которой могут стать пороги авто: химическая, при которой содержащиеся в воде кислород и водород, представляют собой естественные окислители, что создает условия для коррозии и электрохимическая, при которой вода, содержащая соли и газы, попадая на поверхность металла, становится причиной возникновения электрического тока, которая зарождает образование коррозии.

Поверхность металла может быть подвержена разрушительному воздействию и одновременно двух видов коррозии. Поэтому очень важно обезопасить все элементы авто от их негативного воздействия.

Обработка порогов автомобиля напрямую зависит от степени изношенности машины, а также страны-производителя. Так, новые европейские или японские машины на протяжении 3 лет будут защищать от коррозии заводское антикор покрытие. Отечественные или китайские авто даже с конвейера рекомендуются сразу отправить на антикоррозийную обработку. При этом пристальное внимание нужно уделить порогам, защита которых поможет продлить срок службы авто.

Одним из распространенных способов борьбы с коррозией считается грунтование. Это метод позволяет создать прослойку между металлом авто и лакокрасочным покрытием. Грунт выступает в качестве изолятора, препятствуя попаданию воды или кислорода на металл. Но обеспечить полное предотвращение попадания воды на поверхность он не может, поэтому только немного отдаляет образование коррозии.

Другим из методов защиты порогов от ржавчины считается ламинирование. На участки авто наносится специальная полимерная пленка, прозрачная и абсолютно незаметная на поверхности. Она не отклеивается и не теряет свои свойства при сильных перепадах температуры. Защитная пленка может прослужить до 3 лет, после чего требуется ее повторное нанесение. Ламинированная пленка не ляжет на поверхность с неровностями, поэтому сначала участок нужно шлифовать и отполировать.

Предупредить появление ржавчины на порогах позволяет антикор. Это специальное средство, создающее на поверхности защитную пленку, которая не пропускает влагу и соли к лакокрасочному покрытию.

В случае, когда порог уже начал активно ржаветь, защита должна проводиться со всей тщательностью. Обработка порога может быть проведена своими руками. Для этого необходимо придерживаться следующих этапов работы:

- промыть и высушить поврежденную поверхность авто;
- при помощи механических методов счищается ржавчина;
- на очищенные участки наносится преобразователь ржавчины и оставляется на некоторое время;
- порог протирается ветошью, чтобы обеспечить качественную очистку поверхности от пыли и мусора;

- с помощью бензина обезжиривается участок порога;
- в два слоя наносится грунтовка;
- после того, как прогрунтованные участки авто высохнут, на них наносится антикор покрытие.

Защита от ржавчины равномерно распыляется с расстояния 30 см. Наиболее пристальное внимание при обработке следует уделять проблемным местам. На протяжении суток, когда будет сохнуть слой антикора, пользоваться автомобилем не рекомендуется.

Важно периодически проверять слой антикоррозионного покрытия для его своевременного обновления.

Когда обработка антикором будет завершена, можно нанести слой краски в цвет авто. Для порогов это чаще всего черный и темные оттенки. Кроме того, антикор покрытие встречается нескольких цветов и не оказывает на внешний вид никакого влияния.

Защита от коррозии помогает защитить особенно уязвимые места авто, чтобы обезопасить их от отрицательного воздействия окружающей среды и механических повреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. ISO 12944 «Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций от коррозии с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы».
2. <http://autokuz.ru/kuzovnoy-remont>

УДК 620.193

Устойчивость растворов LiAsF_6 в эфирных растворителях

А.В. ПОПОВ, В.Г. КЛЕКОВ, М.Д. ЧЕКУНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Изобретение литиевых химических источников тока, обладающих высокой энергоемкостью, широким температурным интервалом работоспособности $-60 \div +70$ °С) позволило подойти к разрешению современных проблем автономного энергосбережения как для задач стратегического назначения, так и в потребительской сфере [1].

Одна из важнейших эксплуатационных характеристик литиевых источников тока – это устойчивость электролитных растворов, вследствие того что электродные композиции обладают достаточной химической активностью по отношению к окружающей их жидкости [2]. Процессы, происходящие в химическом источнике тока при хранении, проявляются в изменении физико-химических характеристик электролитных растворов, вследствие накопления продуктов взаимодействия электролита и электродного материала. Для исследования сохранности электролитных растворов на основе неводных растворителей были выбраны следующие параметры наиболее чувствительные к наличию примесей: содержание воды, содержание перекисей, электропроводность, область потенциалов разложения.

В работе исследовались растворы LiAsF_6 в метилацетате и тетрагидрофуране с молярной концентрацией 1 моль/кг. Исследуемый электролитный раствор заливался в ячейку специальной конструкции, куда предварительно помещался

электродный материал. Приготовление, хранение электролита и взятие проб для исследования параметров, характеризующих сохранность электролита, проводилось без контакта с атмосферой, в боксе, осушенном пятиокисью фосфора. Очистку растворителей осуществляли согласно методике, изложенной в [3]. Наличие пероксидов и содержание воды в электролитах проверялось по методикам, описанным в [4]. Методики измерения электропроводности электролитов на установке, включающей автоматический цифровой мост переменного тока Р-5083 и потенциалов разложения исследуемых растворов на потенциостате ПИ-50-1 представлены в [5].

При увеличении сроков хранения исследуемых электролитов наблюдается тенденция повышения содержания воды и, как следствие, снижение значений удельной электропроводности. По сравнению с вольтамперограммами свежеприготовленных электролитов на кривых растворов, хранившихся несколько месяцев, появляются дополнительные всплески тока, свидетельствующие о накоплении продуктов разложения электролитных растворов. Появление примесей вызывает сужение области стабильности растворов. После двух месяцев хранения исследуемые растворы приобретают красноватое окрашивание, что соответствует увеличению содержания перекисных соединений в растворах. Хранение растворов гексафторарсената лития в метилацетате и тетрагидрофуране более 6 месяцев приводит к появлению в растворе красноватого осадка, связывающего перекисные соединения.

Таким образом, растворы LiAsF_6 в эфирных растворителях – метилацетате и тетрагидрофуране недостаточно устойчивы и претерпевают в течение 8 месяцев хранения значительные изменения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Izutsu K. *Electrochemistry in Nonaqueous Solutions*. - Wiley-VCH Verlag. Weinheim, 2002.- 330 p.
2. Электролитные системы литиевых ХИТ. Демахин А.Г., Овсянников В.М., Пономаренко С. М. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1993. 220 с.
3. Тюнина Е. Ю., Чекунова М. Д. Электрохимические свойства растворов LiAsF_6 в малополярных апротонных растворителях // *Электрохимия*. - 2015. - т. 51. - № 1. - С. 38-46.
4. Гордон А., Форд Р. *Спутник химика /Пер. с англ.- М.: Мир, 1976. - 541 с.*
5. Тюнина Е. Ю., Чекунова М. Д., Афанасьев В. Н. Электрохимические характеристики растворов тетрафторбората тетраэтиламмония в пропиленкарбонате // *Электрохимия*. - 2013. - т. 49. - № 5. - С. 509-514.

УДК 620.193

Разработка технологии получения композиционного гидроизоляционного материала

А.А. САФОНОВ, О.Г. ЦИРКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Композиционным материалом или композитом называют гетерогенную систему, состоящую из сильно различающихся по свойствам, взаимно нерастворимых друг в друге компонентов. Композиционные материалы состоят из относительно пластичной фазы - матрицы или основы и более твердых компонентов, являющихся

наполнителями. Свойства композитов зависят как от свойств матрицы и наполнителя, так и от расположения наполнителя в матрице.

Волокнистые композиционные материалы представляют собой относительно мягкую матрицу, которая связывает прочные волокна. Основную механическую нагрузку несут волокна, а матрица равномерно распределяет её.

В задачи проведенной работы входило получение геотекстильных полотен, выработанных на основе полиэфирных нитей, которые обладали бы повышенными прочностными и водоупорными свойствами, за счет нанесения на них слоя из поливинилхлорида (ПВХ), одновременно обеспечивающего также долговечность материалов.

В качестве объекта исследования на данном этапе работы выбрано готовое геотекстильное полотно с поверхностной плотностью 500 г/м^2 , на которое наносили ПВХ-пластизоль. Традиционно в промышленности процесс желирования, т.е. образования полимерной пленки, осуществляют в многослойных термокамерах при температурах от 160 до $220 \text{ }^\circ\text{C}$, в течение 2-5 мин [1]. Недостатками такой технологии являются большие энергозатраты и невысокая производительность. Нами предложен способ, предусматривающий замену стадии термической обработки на высокочастотный (диэлектрический) нагрев.

Диэлектрический нагрев происходит при воздействии на материал переменного электромагнитного поля и основан на смещении электрических зарядов в диэлектрике. Все волокнистые материалы являются диэлектриками - веществами, не способными проводить электрический ток по причине отсутствия в их составе свободных электронов. Но все они в той или иной степени способны к поляризации. При помещении диэлектрика в электрическое поле в нем развиваются поляризационные процессы, сопровождающиеся выделением теплоты за счет колебательного движения групп атомов или сегментов макромолекул, т.е. в результате межмолекулярного трения. Молекулы таких диполей в такт пульсации электрического поля переориентируются по направлению вектора напряженности, что также за счет сил трения приводит к разогреву материала [2]. При этом нагрев обрабатываемого материала происходит равномерно по всему его объему.

Для обработки ткани с нанесенным на нее ПВХ-пластизоль применяли лабораторные установки, в которых, для обеспечения различных параметров воздействия на объект внешнего электромагнитного поля, использовали аппликаторы различной конструкции [3]. При этом создавалась возможность обрабатывать материал в непрерывном режиме.

Установлено, что при желировании ПВХ-пластизоля в поле ТВЧ прочностные свойства получаемого покрытия во всех случаях превосходят аналогичные показатели для материалов, формируемых по классической технологии, что также отмечено в работах [4,5]. Результаты сравнения образцов, полученных по предлагаемой и традиционной технологии, показывают преимущества ВЧ-технологии по ряду показателей. При реализации процесса ВЧ-желирования ПВХ-пластизоля время формирования пленки на поверхности ткани сократилось, по сравнению с традиционным способом, со $120 - 180 \text{ с}$ до $16 - 20 \text{ с}$. Установлено, что при использовании ВЧ-нагрева прочность получаемых полимерно-тканевых материалов возрастает в среднем на $10 - 15 \%$, а водоудерживающая способность на $20 - 25 \%$.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что предлагаемая технология может быть рекомендована для выпуска геотекстильных полотен с ПВХ-покрытием. Они обладают высокими прочностными и водоупорными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианова, Г.П. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи: в 2 ч. / Г.П. Андрианова, К.А. Полякова, Ю.С.Матвеев / Изд. Колос. – 2008. – С.367.
- 2.Княжевская, Г.С. Высокочастотный нагрев диэлектрических материалов / Г.С. Княжевская, М.Г. Фирсова. – Л.: Машиностроение, 1989. – 64 с.
3. Циркина, О.Г. Особенности конструкции ВЧ-аппликаторов для непрерывной обработки расправленных текстильных материалов и возможность оптимизации режимов их работы / О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров, Б.Н. Мельников, Ю.Н. Кулыгин// Известия вузов. Технология текстильной промышленности.–2006.–№ 2.–С.58-61.
4. Дрогун, А.Е. Особенности протекания процесса желирования ПВХ-пластизолов в поле токов высокой частоты при формировании полимерных покрытий на текстильных материалах / А.Е. Дрогун, О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.–2010.–№4.–С.67-70.
5. Циркина, О.Г. Влияние энергии электромагнитных колебаний на физико-механические характеристики текстильных материалов / О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров //Известия вузов. Технология текстильной промышленности.–2013.–№2.–С.85-90.

УДК 614.841.411

Причины снижения теплозащитных свойств боевой одежды пожарного

Д.В. СОРОКИН, Е.В. СТРИЖАК, И.Ю. ШАРАБАНОВА, С.Н. УЛЬЕВА
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Боевая одежда пожарного (БОП) - это комплект многослойной специальной защитной одежды общего назначения, состоящий из куртки, брюк (полукомбинезона) и предназначенный для защиты пожарного от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий [1].

Поступающие в подразделения новые комплекты БОП полностью соответствуют предъявляемым требованиям и способны обеспечить необходимые условия работы пожарного. Однако, в процессе эксплуатации БОП происходит значительное снижение теплозащитных свойств, в следствие чего может происходить травмирование личного состава.

Можно выделить основные причины снижения теплозащитных свойств боевой одежды:

- повышенная влажность пакета материалов БОП, возникающая при внешнем воздействии огнетушащих веществ и внутреннем увлажнении в результате повышенного потоотделения пожарного во время выполнения тяжелой работы при высоких температурах;

- уменьшение толщины теплоизолирующего слоя БОП в результате механического воздействия. Сжатие пакета материалов происходит при сгибании коленных и локтевых суставов в сидячем положении, при воздействии веса дыхательного аппарата на область плеч, сплипании пакета материалов в результате многократных механических и термических воздействий, что приводит к отсутствию воздушной прослойки между материалами и, как следствие, к снижению теплозащитных свойств;

- повышенная теплопроводность светоотражающих лент и логотипов.

– термическая деструкция материалов БОП, которая может протекать без видимых изменений внешнего слоя и приводить к значительному снижению тепловой устойчивости материалов [2].

Во время нахождения пожарного у очага распределение температур в БОП происходит неравномерно, причиной этого является положение пожарного. Так, например, тушение пожара и передвижение пожарных в помещении, как правило, производится в положении «сидя», что обусловлено тем, что температура в припотолочном слое на порядок выше, чем на уровне пола, а также плотным задымлением. Необходимо отметить, что важную роль в распределении температур в подкостюмном пространстве играет не только состав пакета материалов и конструктивное исполнение защитной одежды, но и качество подгонки боевой одежды и снаряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 53264-2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации. Стандратинформ. – 2009. – 37 с.
2. Сорокин Д.В., Никифоров А.Л., Шарабанова И.Ю. Влияние температурно-влажностного режима подкостюмного пространства на защитные свойства боевой одежды пожарного // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2017. – №2. – С. 140-146.

**Научный руководитель: д.т.н., ст.н.с. Никифоров А.Л.*

УДК 614.841.411

Оценка эффективности применения замедлителей горения для целлюлозных текстильных материалов

Д.В. СОРОКИН¹, А.Л. НИКИФОРОВ¹, В.Г. СПИРИДОНОВА¹,
И.Ю. ШАРАБАНОВА¹, О.Г. ЦИРКИНА²

(¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
²Ивановский государственный политехнический университет)

Основным и наиболее эффективным способом придания огнезащитных свойств целлюлозным текстильным материалам является применение замедлителей горения – антипиренов. Актуальность затронутой проблемы обуславливается широкой сферой применения текстильных материалов, с заданными огнезащитными свойствами.

В настоящее время на рынке представлен широкий ассортимент замедлителей горения отечественного и иностранного производства, однако достаточно сложно оценить их эффективность исходя из технической документации на защитный состав.

Целью работы является оценка эффективности применения замедлителей горения, представленных на рынке Ивановской области, для целлюлозных текстильных материалов.

Для проведения исследования нами был выбран материал Брезент с поверхностной плотностью 380 г/м² и отобраны наиболее популярные нетоксичные замедлители горения: Пекофлам, Пироватекс, Тезагран Л-3 и ОСКЛ (огнезащитный состав, разработанный и используемый на ОАО «Кохма-лен»), которые применяли в

концентрациях, рекомендуемых для огнезащитной отделки.

Учитывая низкую капиллярность брезента, аппретирование образцов проводили с предварительным выдерживанием в течение 180 с в лабораторной пропиточной ванне и последующим 100 %-ным отжимом в плюсовке. Далее ткань высушивалась до кондиционной влажности и подвергалась термической обработке (термофиксации) при температуре 170 °С в течение 180 с.

Испытания на воспламеняемость и огнестойкость производились в соответствие с требованиями ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация» [1] и ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний» [2].

Первый этап испытания на воспламеняемость образцов, при воздействии открытого пламени с положением горелки под углом 90° к исследуемому образцу, показал следующие результаты: самостоятельное горение после удаления источника зажигания наблюдалось только у образца без пропитки и составило 48 сек. Прогорание до кромки также было отмечено только у образца без пропитки – 795 сек. Длина обугленного участка для образцов пропитанных огнезащитными составами составила: Пекофлам – 96 мм, Пироватекс – 130 мм, Тезагран ЛЗ – 122 мм, ОСКЛ – 115 мм. На основании полученных результатов образец без пропитки можно классифицировать как легковоспламеняемый, данный образец был исключен из дальнейших испытаний.

Второй этап испытания на воспламеняемость образцов, при воздействии открытого пламени горелки под углом 60° к исследуемому образцу в течение 15 сек., показал отсутствие самостоятельного горения, прогорания до кромки, воспламенения хлопчатобумажной ваты, поверхностной вспышки у всех четырех исследуемых образцов. Время остаточного тления было зафиксировано для образца с пропиткой Пекофлам – 150 сек. и образца с пропиткой Пекофлам – 73 с. Длина обугленного участка всех образцов соответствует требованиям [1].

На основании проведенного испытания можно сделать вывод, что все испытываемые образцы с огнезащитной пропиткой являются трудновоспламеняемыми.

Результаты испытаний образцов на огнестойкость, в соответствии с ГОСТ 11209-2014 [2], представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты испытания образцов на огнестойкость

Материал с пропиткой	Длительность остаточного горения пробы, с	Длительность остаточного тления пробы, с	Длина обугленного участка пробы, мм	Термическая усадка пробы
Пекофлам	-	62	78	незнач.
Пироватекс	-	-	127	незнач.
Тезагран ЛЗ	-	-	76	незнач.
Пекофлам	1	92	112	знач.

На основании результатов проведенного испытания можно классифицировать как огнестойкий только материал с пропиткой Тезагран ЛЗ, остальные образцы не прошли по ряду показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.
2. ГОСТ 11209-2014 Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 661.016.7

Грибная коррозия строительных материалов

А.В. ТЮКИН, Т.В. ЧЕСНОКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Биологическая коррозия - это процесс коррозионного разрушения материала под действием микроорганизмов. Биокоррозию подразделяют на бактериальную, протекающую в водных средах, при наличии особого вида бактерий (в почве, воде, топливе); микологическую (грибную) – в атмосферных условиях, при контакте с почвой, при увлажнении поверхности, при наличии загрязнений, спор, мицелия, и продуктов жизнедеятельности грибов.

Микологическая (грибная) коррозия – разрушение строительных материалов, металлов и металлических покрытий при воздействии агрессивных сред, формирующихся в результате жизнедеятельности грибов. В качестве продуктов жизнедеятельности грибов образуются органические кислоты (глюконовая, щавелевая, янтарная и лимонная), вызывающие коррозию материалов.

Биокоррозия под действием грибов характерна для атмосферных и почвенных условий. В местах с ограниченным воздухообменом, где создаются благоприятные для развития грибов температурно-влажностные условия, попавшие на поверхность материала вместе с загрязнениями споры грибов, могут вызвать коррозию материалов. Воздушные среды, содержащие углекислоту, аммиак, этиловый спирт и другие вещества, могут стимулировать развитие отдельных видов грибов. Отрицательное влияние на рост грибов оказывает движение воздуха, которое препятствует оседанию спор на поверхность материала и повреждает мицелий. Значительное увеличение рН (защелачивание) или уменьшение рН (подкисление) также неблагоприятны для развития грибов.

Интенсивное развитие коррозии бетона и железобетона наблюдается в условиях техногенных сред. Высокая влажность, наличие органического вещества, жиров и продуктов их гидролиза, аммиака, растворов солей создают благоприятные условия для интенсивного развития активных в коррозионном отношении микроорганизмов.

С точки зрения условий развития процессов биокоррозии, которые связаны с жизнедеятельностью живых организмов, следует различать два основных случая, имеющих значение и для разработки мер защиты от этого вида коррозии. В первом случае организмы - животные, растения, чаще всего 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 происходит повреждение материала и сокращение сроков его эксплуатационной пригодности.

Во втором случае организмы являются продуцентами веществ, агрессивных по

отношению к строительному материалу, но непосредственно в пространстве и времени не связаны со строительной конструкцией. Этот процесс может быть отдален во времени от момента, когда наступает контакт агрессивного компонента со строительной конструкцией.

Предотвратить возникновение коррозии гораздо легче, чем бороться с ее последствиями. Поскольку биологическая коррозия развивается в условиях повышенной влажности, эффективными средствами профилактики для защиты материала являются его надежная гидроизоляция с помощью пропитки природными или синтетическими смолами, окраски, оклейки рулонными материалами, защитной штукатурки, облицовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиологическая коррозия [Электронный ресурс] <https://studfiles.net/preview/4520688/page:32/> (Дата обращения 10.02.2018)
2. Пензенский государственный университет, Биологическая коррозия [Электронный ресурс] <https://studfiles.net/preview/3985921/page:3/> (Дата обращения 10.02.2018)
3. В.Н. Вернигорова, Е.В. Королев, А.И. Еремкин, Ю.А. Соколова. Коррозия строительных материалов //Издательство «Палеотип» – 2007. – С. 176 Н.Н.
4. Колесникова, Ю.К. Луканина, А.В. Хватов, А.Н. Лихачева, А.А. Попов, Г.Е. Заиков, Х.С. Абзальдинов. Биологическая коррозия металлических конструкций и защита от неё // Вестник Казанского технологического университета – 2013.

УДК 504.064

Архитектурно-экологический маршрут вдоль реки Увody

А.М. ЦАПЛЕВА, М.В. ТОРОПОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Увody - река, на которой стоит город Иваново. Протекает по территории Ивановской и Владимирской областей. Исследования воды в реке Увody показали, что основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, автомобильный и железнодорожный транспорт и бытовые стоки, поступающие в воды реки в районах частного сектора. Основные проблемы реки: зарастание, загрязнение, высокое содержание азота и фосфора. В соответствии с данными представленными в Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году» качество воды в нашем регионе соответствует 33 позиции по России из 72 регионов [1].

Специалисты Управления Роспотребнадзора по Ивановской области проводят мониторинг качества питьевой воды, которая подается населению. 15,5% проб водопроводной воды города не соответствует гигиеническим нормативам по органолептическим показателям (цветности, мутности, повышенному содержанию железа общего). По микробиологическим показателям качество воды, подаваемой населению областного центра, находится на республиканском уровне, процент неудовлетворительных проб водопроводной воды составляет 2,4%. Рекомендуются для доочистки питьевой воды в домашних условиях использовать фильтры [2, 3].

Для привлечения внимания общественности к проблемам загрязнения реки Увody предлагается организация туристического маршрута для жителей и гостей нашего города. Схема маршрута включает в себя посещение Казанской церкви,

набережной реки Уводь, Банный мост и Дворец Искусств. Схема разработанного маршрута представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема архитектурно-экологического маршрута вдоль реки Уводь

Банный мост. Подвесной пешеходный мост через Уводь возведён в 1953 году по проекту А.И.Толстопятова и Ливанова. Название получил по расположению рядом с городской баней. Соединяет Октябрьский и Ленинский районы. Пространственная конструкция из стальных профилей подвешена на стальных тросах к опорам, установленным на берегу. Настил моста деревянный. Под настил проложены трубы теплотрассы. В 2008 году мост подвергся реконструкции: были убраны боковые лестницы, сверху опор установлены шарообразные светильники.

Последняя остановка – Дворец искусств. Раньше на площади Пушкина вместо Дворца искусств находились два храма – летний и зимний. Один из них – Покровский собор, это главный храм Иванова, где хранилась покровительница нашего города, знаменитая икона Казанской божьей матери. Рядом с ним располагался Троицкий храм, создатель которого — итальянский архитектор Гауденцио Маричелли. С приходом советской власти оба храма были закрыты, а потом разрушены.

Таким образом, река Уводь играет важную роль в жизни города, в создании панорамы Иванова, оставаясь ключевым местом отдыха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область, часть 1. - М.: Наука, 1998. - 526 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад.– М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017.–220 с.
3. Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Ивановской области в 2014 году». - Иваново: Департамент природных ресурсов и экологии Ивановской области, 2015. - 249 с.

Экологические преимущества при строительстве и эксплуатации модульных домов

И.О. ЧУРКИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Несомненно, каждому человеку необходимо собственное жилище. Доброй половине людей при этом хочется потратить на это как можно меньше денег.

Еще в 2014 году была принята государственная программа Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [1].

Решением данной проблемы могут служить модульные дома.

Модульные дома представляют собой секционные сборные сооружения, которые состоят из нескольких разделов. Секции модулей создаются на заводе, а затем доставляются на предполагаемое место использования. Полное строительство сборных участков завершается на месте. Модули могут по-разному соединяться, что позволяет использовать множество конфигураций в планировке здания.

Благодаря модульным домам, можно существенно снизить негативное влияние на окружающую среду во время строительства. Здания на 90% создаются за пределами строительной площадки, а установка одного блока занимает около 40 минут и требует лишь транспортной доставки, крана и свайного фундамента. Почва практически не нуждается в подготовке, отсутствует строительный мусор, и шумовое загрязнение. Поскольку в домах еще на заводе прокладываются инженерные сети, вентиляция, черновая электрика и отделка, то строительный мусор при финишной отделке помещения так же уменьшается, а использование строительных и отделочных материалов становится более рациональным. Так как производство находится на заводе, а для централизованного предприятия легче и эффективнее создать санитарно-защитные зоны, и максимально безвредную утилизацию отходов. Более того, благодаря тому, что такие дома практически не изменяют рельеф и окружающую среду – можно использовать их в природоохранных зонах. Так же модульная система позволяет возводить сооружения в труднодоступных местах и территориях, где классическое строительство проблематично или невозможно. Так же, модульные дома намного более устойчивы к неблагоприятным погодным условиям и сейсмическим толчкам. Поэтому благодаря блочному строительству можно заселять целинные и труднодоступные территории (вечная мерзлота, горная местность, густые леса). Самое главное экологическое преимущество такой системы — является быстрая и безопасная утилизация дома, подвергшегося сильному моральному или физическому износу, как следствие — колоссальная экономия строительных материалов и повторное их использование.

Конечно система модульного строительства не лишена недостатков, но уже сейчас преимуществ намного больше. Более того большинство недостатков являются временными и вызваны «молодостью» технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 323 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»

Разработка метода предотвращения пожаров в электроустановках на основе термохромных красителей*

Г.Р. ЯРУНОВ, И.А. РОММЕЛЬ, А.Г. АЗОВЦЕВ
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Анализ статистических данных по пожарам в Российской Федерации с 2006 по 2016 год указывает на то, что, несмотря на общее снижение количества пожаров, проблемы неисправности или неправильной эксплуатации электрооборудования, приводящие к пожару, остаются на одном и том же уровне [3,4].

Основные причины пожаров, возникающие при неправильной эксплуатации электротехнических устройств, являются общими, зависят от тепловых проявлений электрического тока и определяются горючестью материалов изоляции, корпусов приборов и предметов, находящихся в контакте с нагретыми элементами.

В условиях современного использования электрооборудования нередко поднимается вопрос о повышении надежности и безопасности работы электросистем. Для предотвращения аварийных режимов работы электрооборудования используются методы контроля, которые делятся на 3 группы: разрушающий контроль, повреждающий контроль и неразрушающий контроль [1].

У каждой группы контроля есть свои преимущества и недостатки. Отметим лишь то, что диагностика электрооборудования с использованием большинства из этих методов требуют применения специальных дорогостоящих приборов, навыков и умений пользования ими.

Единственным из вышеперечисленных методов, позволяющим диагностировать развитие пожароопасных режимов работы, является метод тепловой диагностики. Как известно температура - самое обобщенное отражение состояния любого оборудования. Практически при любом, отличном от нормального режиме работы оборудования изменение температуры является первым показателем, указывающим на неисправное состояние [5].

Применение методов контроля температуры основано на том, что наличие неисправностей в оборудовании вызывает изменение температуры, в первую очередь - дефектных элементов и, как следствие, изменение интенсивности их инфракрасного (ИК) излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами [6]. Для контроля нагрева электрооборудования применяют четыре метода измерений: метод термометра, метод сопротивления, метод термопары и метод инфракрасного излучения [6], которые требуют использования специфического оборудования, имеют высокую стоимость, а их постоянная эксплуатация практически невозможна. Использование данных методов массово в бытовых условиях (где отмечается основная доля пожаров) не представляется возможным еще и по причине отсутствия специальной подготовки граждан к осуществлению таких мероприятий. Наиболее перспективным и дешевым способом контроля температуры корпусов и облочков электрооборудования является, на наш взгляд, применение термочувствительных красок. Проведенные нами исследования в этой области подтвердили пригодность и надежность использования обратимых термохромных красок в виде добавок в изоляцию проводов или в виде индивидуальных стикеров – наклеек [2]. При достижении недопустимых для нормальных режимов работы электрооборудования температур термоиндикатор изменяет цвет и сигнализирует о наличии неисправности.

Таким образом можно сказать, что применение термохромных красителей является наиболее простым и дешевым способом наблюдения за работой того или иного электрооборудования, при котором не требуется специальных навыков работы с приборами контроля и, по своей наглядности, не уступают более сложным приборам теплового контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы неразрушающего контроля. Неразрушающие методы контроля материалов и изделий [Электронный ресурс] : электрон.учеб. пособие /Н. В. Кашубский, А. А. Сельский, А. Ю. Смолин и др. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009.
2. *Никифоров А.Л., Карасев Е.В., Булгаков В.В., Животьягина С.Н.* Использование термохромных материалов в качестве сигнальных средств предупреждения пожаров в электроустановках // «Пожаровзрывобезопасность» Т. 24, №9, 2015 г. С.41-46.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. - М.: ВНИИПО, 2010, - 135 с.: ил. 40.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
5. *Хальясмаа А. И.* Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие — Екатеринбург Издво Урал.ун-та, 2015. — 64 с.
6. *Хренников А. Ю., Сидоренко М. Г.* Тепловизионное обследование электрооборудования подстанций и промышленных предприятий и его экономическая эффективность // Рынок Электротехники. № 2 (14). 2009. С. 96–100.

**Работа выполнена под руководством профессора, д.т.н. А.Л. Никифоров и доцента, к.х.н. С.Н Ульевой*

УДК 677.027.4:534-8

Интенсификация процесса крашения шерстяных волокон

Н.В. СКОБОВА, Н.Н. ЯСИНСКАЯ, Т.С. КОЗОДОЙ
(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Для интенсификации процесса крашения предлагается способ, основанный на ускорении диффузии красителя в волокно за счет предварительного озвучивания красильного раствора [1, 3].

В лабораторных условиях УО «Витебского государственного технологического университета» проведены экспериментальные исследования, целью которых являлось изучение влияния режимов ультразвуковой обработки красильного раствора на интенсивность окрашивания шерстяного волокна и степень закрепления красителя в структуре шерсти [2].

В качестве входных факторов выбраны продолжительность УЗ обработки (X1) красильного раствора и мощность УЗ волны (X2). Температура красильного раствора поддерживалась на постоянном уровне $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Процесс крашения проводился кислотным красителем Совелон синий М, по классической технологии. В качестве выходных параметров исследовали содержание красителя в волокне (Y) (по оптической плотности раствора) и интенсивность окрашивания (визуально).

По результатам исследований разработана регрессионная модель взаимосвязи показателя оптической плотности раствора от времени озвучивания и мощности УЗ

волны и построена графическая зависимость полученной взаимосвязи (рисунок 1).

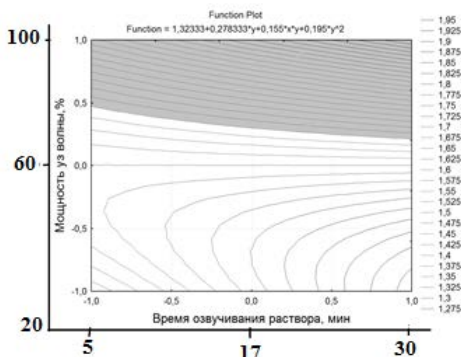


Рис. 1 Графическая зависимости оптической плотности раствора от мощности УЗ волны и продолжительности озвучивания красильного раствора

Для выявления области рациональных значений один из образцов шерстяного волокна окрашивался по классической технологии красильным раствором без предварительного озвучивания, после чего также определялось содержание красителя в волокне по оптической плотности раствора после растворения волокна. Этот показатель равен 1,45, его принимаем за минимально допустимое значение выходного параметра. Согласно установленному ограничению определена область рациональных решений, удовлетворяющих показателю оптической плотности раствора (1,45 и более) (заштрихованная зона на рисунке 1).

В результате проведенных исследований установлено:

- 1) предварительная ультразвуковая обработка красильного раствора способствует улучшению степени окрашивания волокна, что отражается на показателе содержания красителя в волокне;
- 2) оптимальными режимными параметрами ультразвуковой ванны для обработки красильного раствора являются: длительностью обработки - 10 мин и мощностью колебаний 70%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., Козодой Т.С. Исследование процесса колорирования шерстяной пряжи озвученным красильным раствором // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов международной научно-технической конференции, посвященной Году науки, 21-22 ноября 2017 г / Витебск: УО «ВГТУ», 2017. С.231-234.
2. Скобова Н.В., Ясинская Н.Н., Калач В.В. Технология получения крашеной полушерстяной пряжи // Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации-2016) 15-16 ноября 2016 : сборник материалов в 4 ч. / МГУДиТ – Москва, 2016. – Ч.1. – С.123-125.
3. Ясинская Н.Н., Соколов Л.Е. Заключительная отделка суконных тканей // материалы докладов 46 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году книги / УО «ВГТУ». – Витебск - 2013. – С.284-285.

УДК 687.02

Современный взгляд на крой женского пальто 19-20-х годов

В.В. ГАРИФУЛЛИНА, М.Р. СМИРНОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ
(Ивановский государственный политехнический университет)

20-годы прошлого столетия стали временем новаторских идей и экспериментов. Большие преобразования претерпела и верхняя женская одежда. Толчком для этого послужила военная форма периода Первой мировой войны. Использование плоского кроя, шинельного сукна сдержанных тонов стали отличительной чертой моделей женских пальто исследуемого периода времени [1,2].

Цель работы заключалась в реконструкции модели женского пальто Надежды Ламановой в стиле советского конструктивизма 20-х годов. В качестве исходных данных использована аутентичная схема кроя, разработанная архитектором Верой Мухиной (рис.1, а). Сложность заключалась в отсутствии информации о параметрических данных, необходимых для осуществления реконструкции модели пальто по представленной схеме.

Для осуществления поставленной цели выполнена следующая работа:

- исследованы исторические схемы кроя верхней женской одежды (пальто, платьев, жакетов) [1-5];
- проанализирована объемно-силуэтная форма исторического прототипа (рис.1,а), выбраны соответствующие прибавки, позволяющие воспроизвести данную форму [6];
- построена антропометрическая сеть условно-типовой фигуры [4];
- совмещена антропометрическая сеть и схема исторического кроя для адаптации ее к современной фигуре и трендовой форме «оверсайз» (рис.1,б);
- исследован исторический крой пальто путем макетирования и проработки изделия в материале (рис.2), выбор которого осуществлен с учетом свойств ткани исторического прототипа (шинельного сукна).

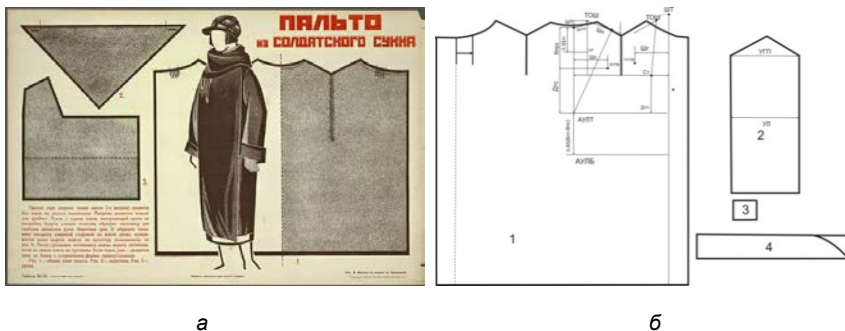


Рис.1 Аутентичная (а) и совмещенная с антропометрической сетью (б) схема кроя модели женского пальто в стиле «конструктивизм»: 1 – спинка, цельнокроеная с деталями полочек, 2 - рукав, 3- ластовица, 4 - воротник



Рис.2 Фотография реконструируемой модели пальто

Анализ аутентичной схемы кроя показал необходимость внесения корректировок для обеспечения восприятия более точной реконструируемой объемно-силуэтной формы пальто и необходимого качества посадки его на современной фигуре. В большей степени корректировке были подвержены линии чертежа, относящиеся к плечевому поясу, а также чертеж рукава, исторический крой которого характеризовался уменьшенной высотой оката или его отсутствием, напоминая исторический крой русской рубахи. С учетом этого, была изменена геометрия линий оката рукава, что позволило увеличить высоту оката до 6 см (рис.1.б).

Исследуемый крой представляет интерес для проектирования современных моделей верхней женской одежды с элементами плоского кроя в стиле «оверсайз».

Реконструкция модели женского пальто 20-х годов прошлого столетия была осуществлена в ходе курсового проектирования по дисциплине «Аналитическая реконструкция исторических видов одежды» (рис.2).

ЛИТЕРАТУРА

- 1.istoria-costuma.narod.ru 2017 [сайт] Режимдоступа: <http://istoria-costuma.narod.ru/index/0-4>
2. Каталог «Мода – народу! От конструктивизма к дизайну». – Москва. ООО «Радугапринт», 2017. – 230с.
3. Женская мода в России XX-XI века: костюм – фигуры – конструкция: Учебное пособие / Афанасьева Н.В., Кузьмичев В.Е. – Воронеж: Алмаз, 2006. – 190с.
4. Кузьмичев, В.Е.Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие/ В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. - 300с.
5. Сахарова, Н.А. Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкции/ Н.А. Сахарова, В.Е. Кузьмичев, Цан Ни // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №4. – С.92-100.
6. Петушкова, Г.И. Устойчивые характеристики модных архетипов в дизайне современной одежды / Э.А.Хамматова, Т.А.Петушкова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. - №3. – С.183 -188.

УДК 687.02

Аналитическая реконструкция моделей спортодежды Варвары Степановой

Т.С. МОРОЗОВА, М.И. ХМЕЛЬ, А.С. ГЛИНИНА, А.В. КОРНИЛОВИЧ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Спорт в 1920-е годы XX века стал символом социального освобождения, поскольку раньше спортом могла заниматься лишь буржуазная публика. Превращение спорта в массовое действо можно увидеть на фотографиях спортивных парадов того периода времени, на сцене театров и в эскизах конструктивистов. 1920-е годы оставили неповторимый и узнаваемый стиль спортодежды. Яркие, удобные, вызывающе резкие по геометрической графике спортивные костюмы должны были

настраивать человека на активные и точные движения, участвуя в соревнованиях вместе со спортсменами [1,2].

Варвара Степанова, стоявшая вместе с Алексеем Ганом и Александром Родченко у истоков создания «Первой рабочей группы конструктивистов» в Московском институте художественной культуры, где происходила разработка творческой концепции конструктивизма, выделяла как особый тип костюма спортодежду, поскольку считала ее новым видом наиболее массовой одежды для отдыха. Основными особенностями прозодежды, к которым относилась и спортодежда, являлись функциональность и целесообразность. «Технический» рационализм спортивного костюма заключался в открытой демонстрации конструктивных и функциональных деталей, которые заменяли накладной декор, в подчеркивании движений человека. В основе кроя лежали простейшие геометрические формы, представлявшие собой, как правило, сочетание прямоугольных и трапециевидных деталей разного цвета. Такая простота конструкции была не только проявлением общей для 1920-х гг. абсолютизации геометрических форм, но и предполагала изготовление одежды промышленным способом. Традиционный накладной декор заменяли конструктивным декором, заимствованным из народного костюма: декоративную роль стали играть подчеркнутые конструктивные линии, швы, детали контрастного цвета, канты, застежки, карманы. Конструктивисты применяли и накладной декор, если он был функционально обоснован [3]. Так в спортодежде Варвара Степанова использовала аппликации и эмблемы для различия членов разных команд (рис.1,а).



Рис.1 Эскизы моделей спортодежды Варвары Степановой, выбранные для аналитической реконструкции

В ходе курсового проектирования по дисциплине «Аналитическая реконструкция исторической одежды» студентами 3 курса кафедры КШИ осуществлялась реконструкция моделей спортодежды Варвары Степановой по ее эскизам (рис.1,а), сложность которой заключалась в отсутствии в качестве исходных данных аутентичных схем кроя для выполнения поставленной задачи.

Работа выполнялась в несколько этапов:

1. Анализ эскизов, составление художественно-конструктивного описания моделей.
2. Анализ композиционной структуры женских спортивных костюмов с выявлением характеристик свойств и средств композиционной организованности (силуэта, геометрического вида и массы формы, пропорций, ритма, цвета, декора) [4,5].
3. Графический анализ эскиза выбранного костюма с последующей его

параметризацией (рис.2) [6].

4. Определение величин конструктивных параметров чертежей для воссоздания заданной объемно-силуэтной формы [4].

5. Построение чертежей конструкций базовых форм спортивных костюмов с характерным расположением конструктивно – декоративных элементов.

6. Подбор материалов по фактуре и цветовому решению в соответствии с авторским замыслом.

7. Выбор технических приемов для выполнения реконструкции.

8. Проработка изделий путем макетирования и изготовления в материале.

Итогом курсовой работы стали комплекты женской спортивной одежды в стиле советского конструктивизма, выполненные из бязи и сатина с использованием плоского кроя (рис. 3).

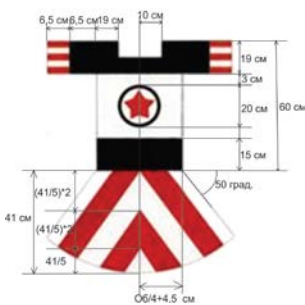


Рис.2 Пример параметризации эскиза спортивного платья



Рис.3 Фотографии реконструируемых моделей

ЛИТЕРАТУРА

1. Конструктивизм в одежде и тканях 1920-х годов - [сайт]. Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/181418>
2. Советский конструктивизм как явление мировой культуры.- [сайт]. Режим доступа: <http://www.raruss.ru/soviet-constructivism/3942-soviet-.html?start=4>
3. Каталог «Мода – народу! От конструктивизма к дизайну». – Москва. ООО «Радугапринт», 2017. – 230с.
4. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие/ В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. - 300с.
5. Сахарова, Н.А. Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкции/ Н.А. Сахарова, В.Е. Кузьмичев, Цан Ни // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №4. – С.92-100.
6. Практикум по моделированию и конструированию одежды: Учебное пособие / под ред. В.Е. Кузьмичева. – Иваново: ИВГПУ, 2014 – 576 с.

Советский конструктивизм 19-20-х годов: от эскиза до 3D модели

Ю.В. БЕЛОВА, А.М. ОПАРИНА, Н.А. САХАРОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Стилистика советского конструктивизма 20-х годов 20 века не забыта дизайнерами одежды и в настоящее время. Четкость линий, геометрия форм, лаконичность, простота конструктивного исполнения, строгая орнаментация – вот доминирующие признаки конструктивизма в одежде.

Конструктивизм, как авангардистское направление, стал составной частью интернационального течения, символом эпохи. Его возникновение спровоцировали условия жизни социума, новые идеологии в советской России, которые во главу ставили человека - труженика. Проявление стиля характерно для архитектуры, текстиля, одежды. Даже агитационные плакаты того времени, декорации к спектаклям, театральные костюмы были выдержаны в духе конструктивизма [1].

Город Иваново можно по праву назвать памятником конструктивизма в архитектуре. Дом «корабль», «пуля», «подкова» и др. стали визитной карточкой Иваново и Ивановской области.

В 2017 году исполнилось 100 лет Великой Октябрьской революции. К этому событию приурочена международная выставка «Мода народу! От конструктивизма к дизайну», проходившая в Москве в павильоне "Рабочий и колхозница". Были представлены 528 экспонатов, отраженных в различных видах искусства: фотографии, полиграфии, архитектуре, кино, театре, костюме. Студенты кафедры конструирования швейных изделий, посетившие экспозицию, вдохновились на создание моделей одежды по эскизам и аутентичным схемам кроя Н.Ламановой, Л.Половой, В.Степановой. Разработка моделей реализована в рамках дисциплины «Основы аналитической реконструкции исторической одежды», а изучение особенностей стиля и его проявления в костюме прошло в формате case-study в рамках Декады качества ИВГПУ.

Работа над реконструкцией моделей началась с анализа эскизов и предложенными авторами схем кроя (рис.1,а). Однако в ходе работы были выявлены некоторые несоответствия между схемами и графическими изображениями моделей.

Во-первых, нет данных об антропометрии фигур, на схемах не указаны конструктивные параметры. Поэтому на первом этапе с использованием метода параметризации изображений и антропометрической сети фигуры определены габаритные параметры, учитывающие объемно-силуэтную форму моделей. С использованием антропометрической сети фигуры построены чертежи конструкций [2,3].

Во-вторых, многие схемы периода советского конструктивизма не совсем точно передавали модельные особенности и были зеркально «перевернуты» относительно эскиза.

В-третьих, конструкция отдельных деталей, например рукавов в виде прямоугольников, не передавала конструктивные особенности модели на эскизе. Объяснить это можно тем, что многие художники-конструктивисты были скульпторами, архитекторами и не имели точного представления об особенностях кроя одежды. Поэтому, если точно следовать схеме модель будет отличаться от эскиза. По этой причине при проектировании деталей рукавов увеличивали высоту оката до 4-5 см.

Это позволило получить более плавный переход от плечевой линии к рукаву и максимально приблизиться к эскизу модели.

В ходе выполнения реконструкции разработаны модели женских платьев (рис. 1,б) и спортивной одежды в стилистике советского конструктивизма. Были реализованы все стадии процесса проектирования: от параметризации эскиза модели до разработки реальной модели.

Помимо реальных моделей получены их виртуальные прообразы в системах трехмерного проектирования (рис.1,в).

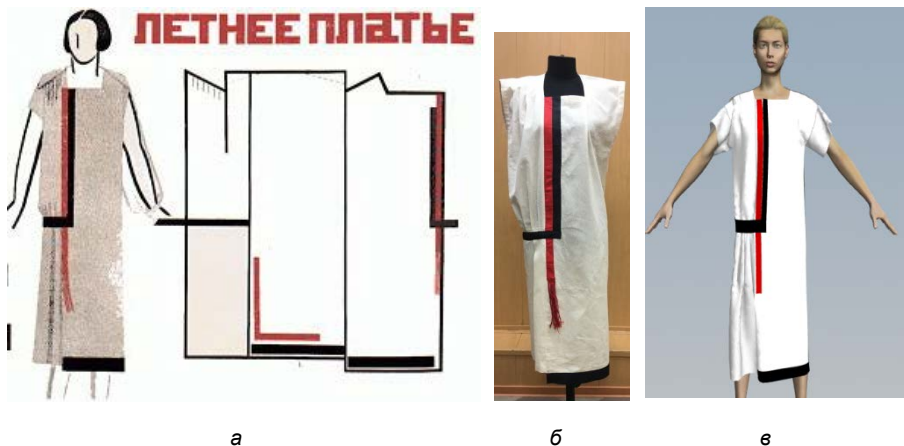


Рис.1 Модель женского платья Надежды Ламановой в стиле конструктивизма:
а – эскиз и аутентичная схема кроя; б -,фото реконструируемой модели;
в –3D модель в программе «Morvelous»

Использование 3D САПР позволило визуализировать модель еще до ее проработки в материале. Кроме того, 3D модели составляют основу для создания виртуальных исторических экспозиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог «Мода – народу! От конструктивизма к дизайну». – Москва. ООО «Радугапринт», 2017. – 230с.
2. Сахарова, Н.А. Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкции/ Н.А. Сахарова, В.Е. Кузьмичев, Цан Ни // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №4. – С.92-100.
3. Кузьмичев, В.Е.Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие/ В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. - 300с.

Влияние конструктивизма на формирование стилевого направления в одежде

Е.В. МОКРЕЦОВА, И.В. ЖУКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Конструктивизм (от лат. constructio - построение) - художественное направление в искусстве ряда европейских стран начала XX в., провозгласившее основой художественного образа не композицию, а конструкцию. Принято считать, что конструктивизм это русское (советское) явление, возникшее после Октябрьской революции в качестве одного из направлений нового, авангардного, пролетарского искусства. Наиболее полное выражение конструктивизм нашел в архитектуре, дизайне, печатной графике, искусстве книги, прикладном оформительском и театрально-декорационном искусстве.

При разработке новых видов одежды, их идея обычно рождается у художника-конструктора непосредственно при работе с тканью, пластические особенности материала подсказывают новые формы. У конструктивистов все было иначе: эскиз был воплощением самого процесса творческого поиска, а не зарисовкой готовой модели. Графический метод формообразования предполагал, что поиск новых форм преобразовывается в проектирование на плоскости графических форм, обозначающих реальные объемы. Именно конструктивисты открыли новый взгляд на эскиз костюма — как концентрированное выражение пластической идеи, знак новой формы. Этому соответствовала и графическая подача: упрощение, освобождение от несущественных деталей во имя большей выразительности, обострение существенных черт формы. Впоследствии такой способ работы широко распространился и среди кутюрье, когда эскиз-идея новой формы предваряет создание вещи в материале: так работали К. Диор и И. Сен-Лоран, П. Карден и Л. Феро [1].

Анализ модных трендов показал, что в последнее время все чаще встречаются модели одежды в стиле конструктивизм или с его элементами. Модельеры при разработки коллекций одежды используют основные принципы конструктивизма: контрастное сочетание цветов, большие площади заливки цветом, геометрические конструкции, динамизм построения, системность в оформлении, подчиненность функции и цели (рис.1).

Авторами поставлена цель - определить знаковые временные периоды, в которых конструктивизм имел наибольшее влияние на формирование стилевого направления в одежде.

Для решения поставленной задачи выбраны наиболее информативные источники, такие как, отечественные и зарубежные журналы мод.

В качестве объектов исследования выбраны фотографические изображения и эскизы одежды, а также чертежи конструкций изделий и их графические изображения.



а б
 Рис.1 Модели одежды в стиле конструктивизм: а - эскиз спортивного костюма В.Степановой (1923 г.); б - модели современных дизайнеров: Hermès, Fendi, Antonio Berardi

Результаты исследований могут быть использованы для модернизации курса лекций по дисциплине направления подготовки бакалавров 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности «Основы формообразования и конструктивизма одежды», а также для практического применения в музейных композициях, как в традиционном, так и цифровом виде [2,3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Хан-Магомедов С.О. Конструктивизм – концепция формообразования. – М., 2003
2. Дмитриева В.С. Исследование вопросов 3D визуализации системы «Фигура — Исторический костюм» для практического применения в музейных композициях/ В.С. Дмитриева, Н.А. Сахарова/ Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2017.№ 2. С. 134-136.
3. Сахарова, Н.А. Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкции/ Н.А. Сахарова, В.Е. Кузьмичев, Цан Ни // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №4. – С.92-100.

УДК 687.02

Разработка коллекции моделей женской одежды в авангардистском направлении под девизом «Линия»

Л.М. ЗАВЬЯЛОВА, Н.А. САХАРОВА
 (Ивановский государственный политехнический университет)

Авангардистское направление в fashion индустрии в настоящее время востребовано так же, как и несколько сезонов и даже десятилетий назад. Человеком, который спустя много лет после затухания стиля конструктивизм, возродил к нему интерес, стал именитый кутюрье Ив Сен Лоран. В 1965 году он, вдохновившись

картинами голландского абстракциониста Пита Мондриана, создал коллекцию платьев «Мондриан», осень-зима 1965—1966. Она стоит в ряду самых известных его шедевров. Идея перенести абстрактную живопись на ткань и сшить из нее платье сейчас кажется довольно обычной, хотя на тот момент, данный дизайнерский ход стал революционным, а модели поистине легендарными. Идея великого кутюрье приобрела широкое распространение в мире моды и актуальна до сих пор. Современные дизайнеры для создания своих коллекций вдохновляются композициями советских и зарубежных художников авангардистов, базирующихся на четких и геометричных формах, принципе лаконичности. Например, источником творчества при создании коллекции сезона весна-лето 2018 года В.Юдашкин выбрал творчество К.Малевича.

Стиль конструктивизм, как одно из авангардистских направлений, не утратил своей популярности. В ноябре 2017 года в Москве на ВДНХ проходила выставка «Мода народу: от конструктивизма к дизайну», которую посетили студенты кафедры конструирования швейных изделий ИВГПУ. В 2018 году запланировано другое знаковое мероприятие на тему «Конструктивизм - авангардистское направление в изобразительном искусстве, архитектуре, фотографии и декоративно-прикладном искусстве», а также фестиваль авангардистского искусства в Иваново.

Родоначальником направления конструктивизм считается советский художник-конструктор Владимир Татлин (1885–1953). Конструктивизм принято считать русским (советским) явлением, возникшим после Октябрьской революции в качестве одного из проявлений пролетарского искусства, хотя, как и любое явление в искусстве, он не ограничивается рамками одной страны. Первыми, кто использовал одежду как чистый холст, были А.Родченко, В.Степнова, Л.Попова, Н.Ламанова. Эстетика конструктивизма в определённой степени способствовала становлению советского художественного конструирования. Художники создавали рисунки для тканей, разрабатывали практичные модели рабочей одежды (прозодежды). Сторонники конструктивизма, выдвинув задачу "конструирования" окружающей среды, стремились осмыслить формообразующие возможности новой техники, её логичных, целесообразных конструкций, а также эстетические возможности материалов с агитационной символикой. Показной роскоши конструктивисты стремились противопоставить простоту и подчеркнутый утилитаризм новых предметных форм, в чём они видели овеществление демократичности и новых отношений между людьми.

Основными проявления конструктивизма в одежде являются четкие формы, простота кроя, лаконичность модельных линий, геометрия, базирующаяся, в том числе, на умелом сочетании цветов [1,2].

Целью настоящей работы является разработка коллекции моделей женской одежды в авангардистском направлении под девизом «Линия».

Для достижения цели выполнен комплексный анализ конструктивно-композиционного решения моделей в стилистике конструктивизма по аутентичным фотоизображениям, эскизам и схемам кроя. Выбор моделей не ограничивался лишь историческими прототипами. В объём выборки вошли и современные модели. На следующем этапе разработаны фор-эскизы будущей коллекции и планшет-идей (рис.1).

Дальнейшая работа направлена на разработку готовых моделей одежды для представления на защите выпускной квалификационной работе и конкурсах молодых дизайнеров.



Рис.1.Планшет идей для разработки коллекции женских моделей одежды под девизом “Линия”

ЛИТЕРАТУРА

1. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с, ил.
2. Сидорова, Е. Конструктивизм без берегов. Исследования и этюды о русском авангарде / Е. Сидорова. – М.: Прогресс-Традиция, 2012. – 656 с.

УДК 687.112.42

Разработка метода расчета размерных признаков по проекционным измерениям мужской фигуры

В.В. СТЕШЕНКО, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире приобретение одежды через интернет является очень популярным. Чтобы покупаемая одежда имела хорошую посадку на фигуре клиента, размеры одежды и размерные признаки фигуры клиента должны быть согласованы между собой. Информация о размерных признаках фигуры может содержаться в 3D изображении или на фотографии фигуры. Но далеко не у всех есть возможность воспользоваться бодисканером для получения 3D изображения фигуры. Фотографирование своей фигуры более доступно. Поэтому вопрос использования

фотографических изображений фигуры человека для получения его размерных признаков для проектирования одежды актуален.

Работы по тематике получения размерных признаков человека бесконтактным методом проводили различные группы исследователей [1]. Программа ProjectA позволяет получать размерные признаки по двум фотографиям, но имеет достаточно сложный интерфейс, сложный алгоритм вычислений и требует применения разного программного обеспечения. Программный модуль LF1 в САПР Леоко [2] для работы с фотографиями предназначен для студийной работы, требует достаточно высокой квалификации оператора. В других работах [3,4] для фотосъемки используют два синхронизированных через компьютер фотоаппарата и специальный задний фон. Такие ограничения в фотосъемке не дают возможности для широкого использования этого метода в быту.

Целью проведенных исследований была разработка метода вычисления размерных признаков (линейных, дуговых) подкорпусной части мужской фигуры по двум фотографиям спереди и сбоку. Фотографии могут быть сделаны в домашних условиях любыми гаджетами (планшет, смартфон, цифровой фотоаппарат). Фотографии должны быть сделаны на однотонном, отличающемся от цвета тела фоне, с расстояния не менее 2 метров, на высоте, составляющей примерно половины роста.

Для обработки пары фотографических изображений и вычисления размерных признаков было разработано программное обеспечение Abris2D. Метод вычисления размерных признаков основан на знании роста и измерении проекционных признаков.

Обхваты рассчитываются по формуле Рамануджана для вычисления длины эллипса:

$$L = \pi(3(a + b) - \sqrt{(3a + b)(a + 3b)})$$

где a и b – полуоси эллипса.

Выделив необходимую часть контура фигуры можно вычислить дуговые размерные признаки. На рисунке 1 приведен пример расстановки в программе Abris2D антропометрических точек: 6 - точка на линии уровня талии, 8 - выступающая точка ягодиц, 12 - точка подъягодичной складки. Выделена часть контура от точки 6 до точки 12 через точку 8. Длина выделенного контура вычисляется автоматически.

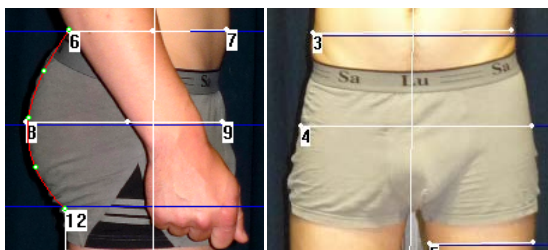


Рис. 1. Схема расстановки антропометрических точек

Для проверки возможностей программы были проведены сравнения вычисленных обхватов 24 мужских фигур (талии, бедер, бедра), полученных после сканирования на бодисканере Vitronic Vitus Smart, с результатами вычислений, выполненных в программе Abris2D. Среднее расхождение измерений составило: для обхвата талии 0,5 см, для обхвата бедер 0,4 см, для обхвата бедра 0,5 см.

Преимущества программы Abris2D заключаются в возможности точного описания пластики фигуры, в возможности дистанционной передачи данных о фигуре, вычисления новых размерных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов В.В. Научная деятельность кафедр вузов России, осуществляющих подготовку по специальностям легкой промышленности. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности № 6 (303), 2007.
2. Автоматизация в индивидуальном пошиве одежды [Электронный ресурс] // LEKO. Система проектирования одежды, URL: <http://lekala.info/leko/mn18.html> (дата обращения: 01.02.2018).
3. Савельева Н.Ю., Гнездилова В.Б., Савельева А.А. Анализ приемов и методов создания цифровых макетов фигуры человека, с учетом конкретных ситуаций. Инженерный вестник Дона №4, 2015.
4. Bingfei Gu, Guolian Liuand, Bugao Xu, Individualizing women's suit patterns using body measurements from two-dimensional images. [Электронный ресурс] // The Journal of Textile Institute, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00405000.2016.1160756> (дата обращения: 06.02.2018).

УДК 687.2:687.01

Анализ методик конструирования плотно прилегающих изделий на индивидуального потребителя

И.В. НОВИЦКАЯ, О.В. ДОРОШЕНКО, А.Е. ГОРЕЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет,
ООО «ИИТ Консалтинг»)

Корсетные изделия являются необходимыми предметами женского гардероба. Их основная функция - принудительное придание формы тела женщины, с целью создания красивого силуэта. При этом необходимо принимать во внимание анатомические особенности, плотность кожно-жировых тканей, естественное потоотделение, поддержание комфортного температурного режима. Корсетные изделия должны быть удобными, не стеснять движений и не причинять неприятных и болевых ощущений при использовании; форма и размеры оказывают значительное влияние на здоровье и трудоспособность женщины, и поэтому они должны строго соответствовать ее телосложению. На эргономическом этапе важно учитывать плотность прилегания одежды, исключая чрезмерное давление на определенные участки тела, обеспечивая свободу и удобство движений. [1]

С помощью корсетных изделий можно достичь различных желаемых эффектов. Например, использование дополнительных прокладочных материалов ведет к увеличению размера, или, наоборот, к утяжке. Первый эффект направлен на снижение гигиенических свойств, второй – эргономических. Поэтому требуется найти компромисс в пакете материалов и в величинах прибавок. Для этого рассматриваются различные конструкции корсетных изделий; проводятся исследования, направленные на упрощение процесса выбора элементов системы «желаемый эффект-конструкция-пакет материалов-технология».

Одной из проблем конструирования корсетных изделий является сложная объемная форма, требующая большой точности посадки на фигуре. [2] Расчетно-

аналитические методики в виду наличия собственных эмпирических зависимостей и ограниченного количества размерных признаков позволяют обеспечить качественную посадку изделия плотного прилегания только на определенный тип фигуры или ее участок. Например, в методике И.В.Павшиной при построении учитывается небольшое количество размерных признаков, характеризующих форму грудной железы и ее габариты, в связи с чем возникает проблема неполного прилегания в области груди. В способе построения корсета по методике «М.Мюллер и сын» получаемая форма чашки, наоборот, слишком сдавливает грудь. В методике конструирования А.И.Антиповой область грудных желез тщательно разбирается, но посадка такого корсета сильно зависит от осанки и типа фигуры женщины. Изготовленные по известным методикам корсетные изделия для обеспечения качественной посадки требуют проведения от двух до трех примерок.

Трехмерные системы конструирования, обеспечивающие подстройку манекена под антропометрические параметры фигуры, например, BustCAD [3], снижают риск получения изделия с дефектами посадки, достигая в корсете полного повторения особенностей телосложения. В комплексе с экспертными знаниями в области системы «желаемый эффект - конструкция - пакет материалов - технология» позволяет достичь бездефектной посадки без проведения примерки. Целью дальнейшей работы является пополнение базы знаний по величинам возможной утяжки в зависимости от плотности кожно-жировых тканей, необходимым пакетам материалов, количеству линий членений и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелова А.Е., Корнилова Н.Л. Определение рационального конструктивного членения плотно прилегающих изделий с учетом формы фигуры и одевающей способности материала // Известия вузов. Технология лёгкой промышленности. 2010. № 3. С.55-59.
2. Моторина О.А., Долганина Н.Ю., Персидская А.Ю., Сапожников С.Б. Суперкомпьютерное моделирование взаимодействия корсетных изделий с телом человека // Параллельные вычислительные технологии (ПАВТ'2010): Труды международной научной конференции (Уфа, 29 марта - 2 апреля 2010 г.). Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. С. 677.
3. Корнилова Н.Л., Горелова А.Е., Смирницкий А.В. Трехмерное проектирование плотнооблегающей одежды на индивидуального потребителя // Швейная промышленность. – 2013. №1. С.32-33.

УДК 687.016:004

Конструкторская разработка средствами САПР моделей одежды сезона осень-зима 2017-2018

Л.А. ЗАХАРОВА, Л.А. ТИЖАНИНА, Н.М. ТЕПЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В работе подготовлена конструкторско-технологическая документация на модели женской одежды сезона осень-зима 2017-2018. Работа выполнена студентами 4 курса в рамках дисциплины «Проектирование изделий легкой промышленности в САПР».

Для разработки конструкторской документации использована САПР «Грация».

В качестве методики конструирования выбрана немецкая – «Мюллер и сын». Параметрический принцип конструирования, реализуемый САПР «Грация», позволяет автоматически перестроить градационные чертежи конструкции на каждый размер и рост за счет повторения процедур расчетов и графических приемов, созданных проектировщиком в соответствии с системой кроя для базового размера-роста. Исследования, проведенные на кафедре конструирования швейных изделий, доказывают, что при автоматической градации нарушается единообразие внешнего вида и антропометрического соответствия проектируемой модели в разных размерах и ростах [1].

Для обеспечения соразмерности и сбалансированности чертежей конструкций, построенных средствами САПР «Грация», в диапазоне размеров и ростов использованы основные положения расчетно-аналитического метода градации, суть которого заключается в изменении параметров чертежа с учетом межразмерных и межростовых отклонений соответствующих размерных признаков, унифицированных значений [2]. Для закономерного изменения конструктивных параметров использовано дифференцированное задание их значений для типовых фигур разных размеров и ростов. Формула для расчета значений параметров при построении в САПР «Грация» включала его межразмерное и межростовое изменение:

$$КГ^M = КГ^Б + \Delta pp + \Delta p,$$

где $КГ^M$ – значение параметра для размеро-роста, отличного от базового, $КГ^Б$ – значение соответствующего параметра для базового размеро-роста, Δpp – приращение параметра по размерам, Δp – приращение параметра по ростам.

Количество параметров, для которых необходимо дифференцированное задание значений, зависит от используемой системы кроя. Для методики «Мюллер и сын» дифференцированное задание значений использовали для конструктивных параметров: высоты проймы спинки, ширины проймы (ширины полочки), ширины по талии, ширины горловины спинки, глубины проймы, высоты оката рукава, ширины оката рукава, ширины рукава внизу. Для методики ЦОТШЛ дифференцированное задание значений использовали для вышеперечисленных параметров и длины спинки до талии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сурикова О.В., Сурикова Г.И., Кузьмичев В.Е. Разработка автоматического адаптированного конструирования женской одежды по размерным и ростовым рядам // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – №. 3. – с. 94-102.
2. Голикова М.С., Закурина Н.А., Новопотницкая М.В., Куприянова К.В., Кочанова Н.М. Конструкторская проработка моделей одежды для Интернет-галереи // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. - Иваново: ИВГПУ, 2017. - С. 94-95.

Определение закономерностей адаптации чертежа конструкции брюк к морфологическим особенностям фигуры

В.В. СТЕШЕНКО, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Работы на тему автоматизированного проектирования одежды по индивидуальным заказам проводили различные группы исследователей [1]. В настоящее время отсутствуют формализованные сведения и систематизированная информация об изменении чертежей брюк в зависимости от особенностей фигуры, которая востребована в технологиях виртуального проектирования кастомизированной одежды.

В ходе проведенного исследования была рассмотрена объемно силуэтная форма брюк, максимально повторяющая форму фигуры на опорной поверхности и более свободная ниже паха. Разработан алгоритм, при помощи которого можно объединять размерные признаки фигуры и зависимости, существующие между ними [2,3,4]. С помощью этого алгоритма можно получать развертки деталей брюк, используя для этого размерные признаки фигуры и длины линий, измеренные из абриса брюк в разработанной программе Abris2D (рисунок 1).

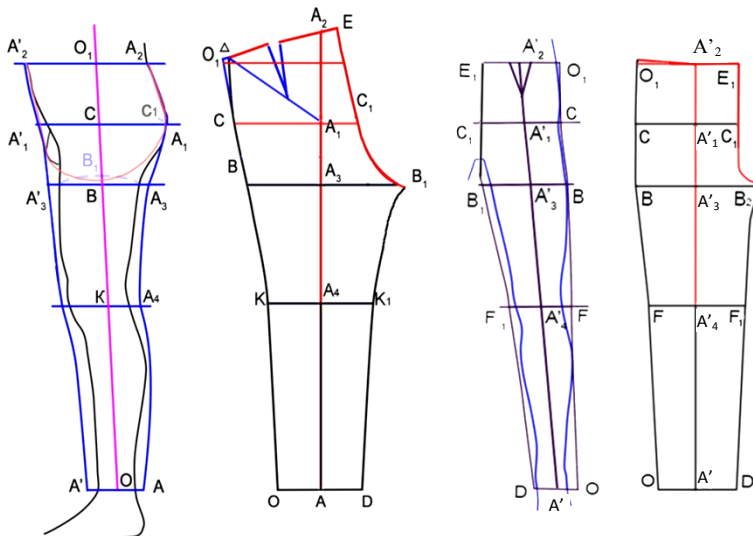


Рисунок 1. Схема измерения и вычисления конструктивных линий чертежа брюк

Длины линий A_1A_4 , A_1A_2 , CC_1 , O_1E , B_1E , O_1E_1 , $A'_4A'_1$, $A'_1A'_2$ вычислены с использованием размерных признаков фигуры, длины линий OO_1 , KK_1 , DB_1 , BB_1 , OD , $A'_4A'_1$, DB_2 , CC_1 , FF_1 измерены или вычислены с использованием абриса брюк. Ширина выточки вычисляется как разница задних полуобхватов бедер и талии. Если эта

разница превышает 2 см, то нужно проектировать две выточки одинаковой ширины, равномерно распределив их на отрезке O_1A_2 . Если выточка одна, то она располагается посередине на отрезке O_1A_2 . Глубина выточки зависит от ее расположения, а ее начало располагается на отрезке O_1A_1 . Схема расположения выточки представлена на рисунке 2.

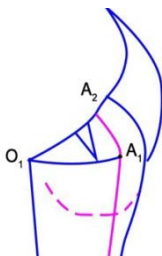


Рисунок 2. Схема расположения выточек

Данный алгоритм построения конструкций брюк оптимизирован для программного измерения размерных признаков по двум проекциям фигуры (фронтальной и профильной). Его можно использовать в программе Abris2D для получения чертежей конструкций брюк.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов В.В. Научная деятельность кафедр вузов России, осуществляющих подготовку по специальностям легкой промышленности. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности № 6 (303), 2007.
- 2, Кузьмичев В.Е. Китайские методики конструирования одежды: Учебное пособие. - Иваново: ИГТА, 2005. - 64 с.
3. Гриншпан И.Я. Конструирование брюк и жилетов. - 2-е изд., испр. и доп. - М: Легпромбытиздат, 1988. - 96 с.
4. Рогов П.И. Конструирование мужской одежды для индивидуального потребителя: учебное пособие для сред. проф. образования / П.И. Рогов, Н.М Конопальцева. - 2 изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2006. - 384 с.

УДК 687.016:004

Количественная характеристика дефектов втачных рукавов женской одежды

М.С. ГОЛИКОВА, Н.М. ТЕПЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Существующие методики оценки конструктивных дефектов посадки втачных рукавов не содержат количественных характеристик, что затрудняет процесс моделирования и оценки качества изделия в 3D пространстве [1, 2].

Настоящее исследование проведено с целью установления влияния конструктивных параметров втачного рукава на возникновение конструктивных дефектов посадки внешней формы.

Чертеж базовой конструкции женского жакета на типовую фигуру 158-92-98

имел следующие значения конструктивных параметров: Псг2=3,5 см (Пшс 26%, Пшпр 43%, Пшг 31%), Пст=5,5 см, Пспр=4,5 см, Пшп=1,5 см, Поп=4,2 см, ВОР-ГПрО=-3,2 см, ШОР-ШПр=4,5 см, Н=0,05 см/см [2]. Внешний вид деталей стана и рукава, виртуального макета в среде Marvelous Designer 3D показаны на рис. 1.

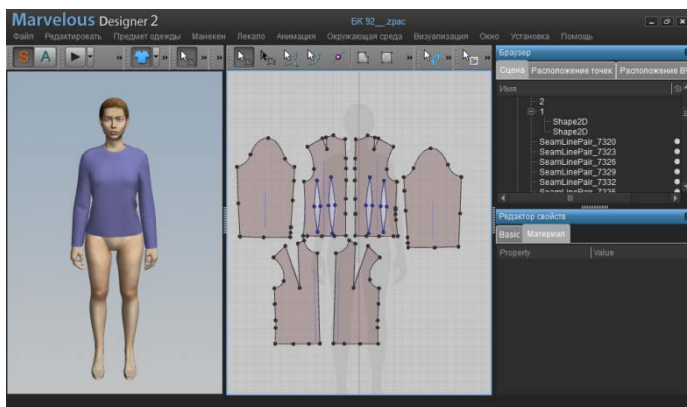


Рис. 1 Внешний вид макета базовой конструкции и шаблоны деталей

Для определения количественных характеристик возникающих впоследствии дефектов выбраны следующие четыре вида изменений конструктивных параметров рукава: уменьшение и увеличение высоты оката рукава с заданным шагом, поворот рукава в пройме вперед и назад с заданным шагом. Параметры проймы стана оставались неизменными. По полученным шаблонам из костюмного материала раскраивали макеты рукавов. Оценку качества посадки макетов проводили на манекене фигуры, демонтированным рукой. Дополнительно проводили виртуальную примерку макетов в Marvelous Designer 3D, используя оцифрованные шаблоны деталей. Сравнительный анализ результатов реальной и виртуальной примерки позволил определить интервалы значений конструктивных параметров чертежа рукава, гарантирующие бездефектный уровень качества, а также получить количественные характеристики дефектов посадки втачных рукавов женских жакетов.

Полученные результаты позволяют целенаправленно проектировать чертежи втачных рукавов и получать системы «рука-рукав» с бездефектными показателями объемно-пространственной формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахманов, Н.А., Стаханова, С.И. Конструктивные дефекты одежды и способы их устранения М.: Легкая индустрия, 1979. - 128 с.
2. Кузьмичев, В.Е., Ахмедулова, Н.И., Юдина Л.П. Системный анализ чертежей конструкций одежды: учеб. пособие. – Иваново: ИГТА, 2010. - с. 120-265.
3. Кузьмичев, В.Е. , Методика выявления конструктивных различий в одежде покроя реглан прошлых десятилетий/ В.Е. Кузьмичев, М.С. Стрельников, Ни Цан, Е.Я. Сурженко // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. - №4. – С.181-188.

Использование новых информационных технологий при проектировании одежды для различных сегментов рынка

А.Н. МИЛЕНТЬЕВА, М.С. ГОЛИКОВА, О.В. СУРИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современным компаниям, чтобы успешно конкурировать в индустрии моды необходимо использовать различные информационные технологии, позволяющие автоматизировать процессы дизайна, производства и продажи продукции. Зарождающиеся изменения, которые диктует поколение Z, требует новых стратегий и инструментов от производителей одежды. Ставшие уже привычными инструменты автоматизированного проектирования (CAD, CAM) и производства одежды (APM, роботизированные комплексы) дополняются новыми программами и модулями, которые позволяют решать следующие задачи:

- выявление предпочтений клиентов, за счет использование технологий BigData,
- возможность создания адресных коллекций и отдельных персонализированных изделий;
- визуализация изделия до его изготовления за счет использования технологий 3D проектирования одежды;
- дистанционная примерка изделий для он-лайн торговли.

В рамках изучения дисциплины «Проектирование одежды для различных сегментов рынка» магистрантами кафедры конструирования швейных изделий Ивановского государственного политехнического университета изучены и освоены новые информационные технологии, применяемые в индустрии моды. Перед обучающимися была поставлена задача: выполнить кастомизированные конструкторские разработки одежды для определенной группы потребителей.

В ходе проектирования были решены следующие задачи:

- выявление актуальных тенденций, оказывающих влияние на индустрию моды, выбор тренда как источника идеи для разработки коллекции одежды;
- выявление целевой аудитории для будущей коллекции;
- выявление потребностей выбранной целевой аудитории;
- формирование ценности будущей коллекции, актуальной для выбранной целевой аудитории;
- разработка коллекции женской одежды и проведение опроса среди целевой аудитории об актуальности и востребованности предложенных изделий;
- выполнение конструкторских разработок изделий средствами САПР;
- выполнение виртуальной примерки изделий на фигурах различных размеров в среде 3D проектирования;
- изготовление изделий в материале.

В ходе выполнения работы учащимися были выполнены проекты на различные темы: разработка межгендерной одежды, одежда с элементами исторических стилей, одежда-трансформер, кастомизированная спортивная одежда.

На рис. 1 приведен фрагмент коллекции межгендерной одежды. Для выполнения эскизов студенты использовали программу векторной графики CorelDrawX4.

Для каждой коллекции с использованием технологий Google анкетирования, а также в соцсетях ВКонтакте и Facebook проведен опрос по выявлению



востребованности
предлагаемых моделей у целевых потребителей.

Рис. 1. Фрагмент коллекции одежды-трансформер, автор Голикова М.С.

Проведенный опрос помог студентам принять обоснованное решение о выборе моделей для дальнейших конструкторских разработок. Каждым студентом выполнены конструкторские разработки моделей одежды в САПР на диапазон размеров-ростов.

Выполнена виртуальная примерка моделей одежды в 3D среде для базового и максимального размера. На рис. 2 показаны результаты виртуальной примерки моделей одежды, а также фотография реального изделия.



Рис.2. Результаты разработок студента Милентьевой А.Н.:
а - фото реального жакета с элементами исторического стиля, б – виртуальная примерка жакета 92 размера, в- виртуальная примерка жакета 100 размера

В ходе изучения дисциплины «Проектирование одежды для различных сегментов рынка» выполнены работы, которые позволили студентам не только изучить новые информационные технологии, но и успешно применить их для разработки коллекций одежды для различных целевых аудиторий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малинская А.Н. Разработка коллекции моделей: учебное пособие - Иваново: ИГТА, 2008. – 276 с.
2. Обзор российского рынка одежды, [Электронный ресурс] режим доступа <http://marketpublishers.ru/lists/7927/news.html>
3. Кузьмичев В.Е., Ахмедулова Н.И., Юдина Л.П. Системный анализ чертежей конструкций одежды: учеб. пособие. – Иваново: ИГТА, 2010. – с. 151-260.
4. Сурикова Г.И. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР Одежды): учебное пособие / Г.И. Сурикова, О.В. Сурикова, А.В. Гниденко. – Иваново: ИГТА, 2011. – 236 с.

УДК 658.516:687

К вопросу о проектировании рациональной конструкции бытового индивидуального самоспасателя

Е.Н. ПРОХОРОВА, А.М. ЦЫГАНАШ, С.В. ЛЕППЯКОВСКАЯ, М.В. СУРИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Человек не может планировать тип возможной чрезвычайной ситуации, поэтому в бытовой портативный самоспасатель должны быть заложены универсальные защитные свойства, обеспечивающие возможность его применения на пожаре, при техногенной аварии, террористическом акте [1].

Для защиты населения при пожаре и других чрезвычайных ситуаций разработаны десятки видов средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Поскольку они имеют вес, хоть и небольшой (самый маленький 250-300 гр.), но в карман или сумочку такой не положишь в силу его неудобных габаритов. Немаловажное значение имеет стоимость (самый дешевый от 2000 рублей). Защитные свойства СИЗОД не дают 100% гарантии на спасение жизни людей до прибытия первой помощи в первые 8-10 минут. Поэтому задача разработки бытового мобильного самоспасателя с более приемлемым уровнем защитных свойств для населения является весьма актуальной.

Таким образом, необходимо улучшить конструкцию капюшона, в соответствии с размерами обхвата головы, обеспечить высокую степень защиты, за счет герметизации швов, максимальной обтюрации изделия, обеспечить наименьший расход материалов, за счет минимального количества деталей и минимального количества швов, удобство в использовании, за счет трансформации всего изделия в удобную упаковку.

В результате аналитических расчетов обоснованы параметры лица и головы, необходимые для проектирования конструкции самоспасателя [2], минимальные параметры смотрового окна с учетом угла поля зрения по горизонтали [3]. Однако до сих пор остается открытым вопрос обеспечения плотности прилегания самоспасателя в области шеи и органов дыхания, а также стабильности посадки самоспасателя во время эксплуатации.

Целью настоящего исследования является разработка и исследование бытового компактного самоспасателя с улучшенными характеристиками надежности и эффективности защиты головы и органов дыхания человека за счет обеспечения стабильности посадки шлема в области дыхательных органов лица, шеи и головы с учетом индивидуальной конфигурации головы.

Проведенный анализ имеющихся на сегодняшний день самоспасателей выявил ряд недостатков систем крепления: сложность регулирования плотности прилегания маски, осуществляемая изнутри головного шлема, и невозможность обеспечения плотности прилегания по голове и лицу при наличии очков и объемной сложной прически; соскальзывание шнура оголовья в процессе эксплуатации и невозможность поправить его, поскольку он находится внутри капюшона, а снизу вход в капюшон дополнительно зафиксирован тесьмой; дискретность регулировки, что уменьшает возможность точной подгонки.

Разработанная конструкция шлема способствует стабильности его посадки на лице и голове пользователя, обеспечивает легкое обнаружение человека в условиях пониженной видимости, а, значит, повышает надежность и эффективность защиты головы и органов дыхания человека. Огнестойкость самоспасателя обеспечивается комбинированным применением огнестойких тканей, пленочных материалов, фильтрующих нетканых материалов. Важной составляющей разработки является мобильность самоспасателя в сложенном виде [2]. Предлагается способ складывания самоспасателя путем скручивания боковых сторон с последующим вкладыванием их в подмасочник. Это обеспечит компактность при хранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. О статистике пожаров и пожарных рисках // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. — Т. 20. № 4. — С. 40–48.
2. Разработка рекомендаций по применению материалов при изготовлении самоспасателя / Метелева О.В., Сурикова М.В., Леппяковская С.В. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 6 (366). С. 166-172.

УДК: 687.35

Конструктивное решение и технология изготовления самоспасателей с применением газоанализаторов

Е.Н. ПРОХОРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

При неожиданном появлении вредных веществ в окружающем воздухе, фильтрующие самоспасатели часто спасают жизнь, поскольку позволяют быстро покинуть опасную зону, избежав нанесения ущерба здоровью. Такие самоспасатели должны удовлетворять многим критериям. С одной стороны, в упакованном виде, они должны занимать мало места и быть удобными для постоянного ношения с собой или хранения вблизи рабочего места. С другой стороны, из экономических соображений, они должны выдерживать длительное хранение в упакованном виде и при этом оставаться пригодными к немедленному использованию. Фильтрующие самоспасатели не защищают от недостатка кислорода. Как фильтрующие устройства они зависят от состава окружающей атмосферы. В ней должно быть достаточно кислорода. Если это условие не соблюдается, или имеется вероятность, что

концентрация кислорода в окружающем воздухе опустится ниже допустимого уровня (17 об.%), необходимо применять изолирующие защитные средства на сжатом воздухе (такие как S-CapAir) или средства с химической регенерацией кислорода.

Основная цель выполняемой работы- разработка конструктивного решения и технологии изготовления самоспасателей специального назначения с применением газоанализаторов.

Конструктивное решение и технология изготовления средств индивидуальной защиты с помощью применения газоанализаторов позволит существенно расширить ассортимент самоспасателей для эксплуатации в условиях повышенного задымления в чрезвычайной ситуации, своевременно сигнализировать о повышенном содержании вредных примесей в воздухе, улучшить их качественные характеристики, снизить себестоимость.

Для решения поставленной задачи был выполнен антропометрический анализ головы на предполагаемых потребителях, получены соответствующие результаты. Получение проекционных размерных признаков, осуществляется при помощи средств программного обеспечения ПК MakeHuman 1.1.1 и 3DMax. К измеряемым проекционным размерным признакам относят: ширину глаз, расстояние между глазами, ширину лица, ширину носа, высоту головы, высоту лба, высоту носа, высоту подбородка.

Спроектированы 3 варианта конструктивного решения защитных капюшонов. Изготовлены экспериментальные образцы. Качество посадки осуществлялось экспертным методом исследования на добровольцах.

Ручные анализаторы, которые приводятся в действие оператором, основаны на том, что отдельные газообразные компоненты поглощаются специальными реагентами. Воздух производственной зоны пропускается через поглотитель, который связывает определённый газ. После этого первоначальный объём смеси уменьшается. По уменьшению объёма рассчитывается, сколько газа, связанного поглотителем, там изначально содержалось. В зависимости от квалификации оператора, измерение занимает от пяти до десяти минут.

Физический принцип измерения результата вспомогательной химической реакции обеспечивает работу объёмно-манометрических или химических анализаторов. В этих приборах измеряется, насколько изменился объём либо давление смеси газов после того, как её компоненты вступили в определённые химические реакции.

Предлагаемое конструктивное решение капюшонов специального назначения и технологии их изготовления с применением газоанализаторов позволит не только расширить ассортимент, но и дать возможность для безопасного нахождения людей в помещении в условиях чрезвычайной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Белова, И.Ю. Камуфлирующие капюшоны: технологические аспекты проектирования и изготовления: монография [Текст] /И.Ю.Белова.-Иванов. гос. политех. ун-т-Краснодар: Григорьева Л.К., 2014.-86 с.
- 2.Сурикова, М.В., Соединение защитных материалов при использовании самоклеящегося пленочного материала / М.В. Сурикова, О.В. Метелева//Известия вузов. Технология текстильной промышленности.-2013-101-104с.
- 3.Электротехника и электроника: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/М.А Жаворонков, А.В кузин.- М.: Издательский центр "Академия", 2005.-400 с.

Выявление закономерностей влияния свойств материалов на форму одежды

М.В. КУРМУЗАКОВА, М.С. НОВОПОТНИЦКАЯ, А.В. ЖУРАВЛЕВА,
Т.В. ГРИЩЕНКО, О.В. СУРИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Традиционное проектирование одежды подразумевает многократное повторение этапа параметрического синтеза из-за уточнения и корректировок параметров конструкции. Такой метод является трудоемким и связан с большими материальными и трудовыми затратами. Развитие систем автоматизированного проектирования сможет избавить проектировщика от большого количества проб и ошибок, путем обоснованного автоматического задания параметров конструкции с учетом требуемой формы одежды. Разработка такой автоматизированной системы проектирования одежды требует формализации многих знаний, которые часто не могут быть количественно описаны, а опираются на опыт и интуицию конструктора. Методическая база конструирования одежды на настоящий момент не содержит достаточного количества знаний, позволяющих обоснованно задавать параметры конструкции одежды с учетом требуемой формы, размера фигуры потребителя и свойств материалов. Проведенными ранее исследованиями убедительно доказано, что учет свойств материалов необходим для прогнозирования формы одежды [1-4].

Целью настоящей работы является разработка информативной базы для автоматизированного проектирования одежды по обоснованному расчету величин параметров конструкции с учетом заданной формы одежды и свойств материалов.

В ходе работы выполнены:

- исследования физико-механических свойств группы тканей;
- определены показатели формы одежды, выполненных из различных тканей и с различными показателями формы;
- выявлены свойства тканей, оказывающих существенное влияние на показатели формы одежды;
- разработана методика учета физико-механических свойств тканей, влияющих на форму изделия, при разработке чертежей конструкции одежды.

На первом этапе проведены исследования физико-механических свойств группы тканей с использованием комплекса Ковобата [5]. Для исследования выбрано 18 тканей костюмно-плательного ассортимента различного волокнистого состава. Проведен отбор показателей свойств тканей, с целью выявления свойств, оказывающих влияние на форму одежды. Всего исследовано 27 показателей свойств тканей по четырем группам показателей: сдвига, растяжения, чистого изгиба и толщины. Для дальнейших исследований выбрано семь видов тканей, обладающих наибольшими различиями в значениях показателей физико-механических свойств.

На втором этапе исследовали показатели формы одежды, изготовленной из выбранных тканей. Для этого разработаны чертежи конструкции женских жакетов четырех размеров 164-96-102, 164-112-118, 164-120-126, 164-136-142 двух силуэтных форм: полуприлегающей и прямой с различными величинами конструктивных прибавок. Конструкции прямого силуэта разработаны для четырех объемных форм: малого $P_{сг3}=5\text{см}$, среднего $P_{сг3}=7\text{см}$, умеренного $P_{сг3}=9\text{см}$ и большого $P_{сг3}=11\text{см}$ объемов. По чертежам конструкции изготовлены макеты женских жакетов.

Выполнена инструментальная и визуальная оценка параметров формы одежды из исследуемых тканей. Показателями формы одежды приняты ширины

фронтальной и профильной проекций на уровнях груди талии и бедер и углы наклона контуров фронтальной и профильной проекции (рисунок).

Проведен совместный анализ показателей свойств анализируемых тканей и показателей формы одежды во фронтальной и профильной проекциях. Методом корреляционного анализа рассчитаны коэффициента парной корреляции Пирсона и проверено наличие устойчивых связей между показателями формы одежды и свойствами тканей. Из всех проанализированных свойств тканей наибольшие коэффициенты парной корреляции Пирсона, а следовательно, большее влияние на форму оказывают показатели: сдвиг по утку (G) и жесткость при изгибе по утку (B).

Предложены уравнения зависимости для расчета величины основных конструктивных прибавок с учетом свойств материалов.

Установлено, что форма одежды полуприлегающего силуэта менее зависит от свойств тканей, чем форма одежды прямого силуэта. Причем, чем больше объемная форма изделия, тем большее влияние оказывают на нее свойства тканей.

Свойства тканей оказывают большее влияние на показатели формы фронтальной проекции изделия, чем в профильной проекции.

Использование предложенных зависимостей позволит обоснованно задавать величины конструктивных прибавок для достижения заданного силуэта в одежде из разных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Olga V. Surikova, Victor E. Kuzmichev, Galina I. Surikova. IMPROVMENT OF CLOTHES FIT FOR DIFFERENT FEMALE BODIES. // Autex Research Journal, Vol. 17, No 2, June 2017.
2. Кочанова Н.М. Разработка математического аппарата для конструктивного моделирования чертежей в соответствии с желаемой формой втачных рукавов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №6.
3. Кузьмичев В.Е., Чжэ Чен, Мэнна Го, Тисленко И.В. Экспериментальное обоснование прогнозирования компрессионного давления под женскими платьями свободной формы. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, №2.
4. Смирнова Н.А. Исследование отечественного прибора для определения свойств текстильных полотен при деформации сдвига // Изв. вузов. Технология тек стильной промышленности. – 2017, №3.
5. Niwa M., Kawabata S., Ishizuka K. Recent Developments in Research Correlating Basic Fabric Mechanical Properties and the Appearance of Men's Suits. Objective Evaluation of Apparel Fabrics: edited by R.Postle, S. Kawabata, M. Niwa. – The Textile Machinery Society of Japan, Osaka, 1983. P. 67...82.

УДК 677:687.03

Системный подход в проектировании швейных изделий визуально-оптической и тепловой маскировки

А.Е. ГАЛКОВ, О.В. МЕТЕЛЁВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В основе системного подхода в сложном процессе создания нового объекта, предназначенного для выполнения заранее заданных функций, лежит анализ объекта как целостного комплекса взаимосвязанных элементов. Системный подход

эффективен при построении схемы процесса проектирования для определения целей и критериев проектирования, многофакторной оценки проектных решений. Структура системы позволяет рассматривать её как единое целое и понять, как она функционирует.

Швейное изделие, как элемент комплексной системы маскировочной защиты целесообразно рассматривать с одной стороны, как элемент системы «человек-изделие-среда», а с другой – результат системы «материал-конструкция-технология». Формирование требований к изделиям, предназначенным для визуальной оптической и тепловой маскировки, выполняется в пределах системы S1, а эффективность маскировочной защиты определяется характером связей между элементами системы S2, конструкторско-технологическим решением изделия, а также структурой пакета используемых материалов и технологическими параметрами процесса их производства

Реализация принципов системного подхода к проектированию и изготовлению изделий опирается на тщательный анализ и систематизацию следующих массивов информации, определяющих компоненты задачи проектирования:

- независимые переменные, в том числе факторы окружающей среды;
- зависимые переменные, которые определяются проектом, в нашем случае это показатели маскировочной защиты;
- параметры проектирования, которые можно варьировать для достижения приемлемых или оптимальных значений зависимых переменных, в нашем случае это структура пакета используемых материалов, технологические режимы их получения и обработки в процессах изготовления изделий.

На стадии проектирования устанавливается необходимый комплекс свойств ($\sum K_i(x_i)$), отвечающий предъявленным требованиям, а на стадии изготовления средства для визуальной оптической и тепловой маскировки формируется изделие с заданным комплексом качественных характеристик.

Анализ внутренних составляющих систем S1 и S2 позволит с одной стороны выделить доминирующие (наиболее значимые) факторы, обеспечивающие минимально-необходимое соответствие изделия назначению, а с другой – стремиться к получению проектируемого изделия, полностью соответствующего заданному комплексу свойств.

Основное назначение проектируемого изделия – маскировочная защита человека, в соответствии с чем, входными факторами системы по отношению к рассматриваемому объекту «маскировочное изделие для визуальной оптической и тепловой маскировки» являются характеристики элементов «человек» и «среда». От входных факторов образуются информационные связи, представленные в виде требований к изделию, которые формируются с учётом комплекса тактико-технических требований, обусловленных назначением проектируемых изделий, которые определяют основные цели и задачи его создания, условия его применения, задают потребительские значения основных параметров и характеристик, определяют условия его производства и эксплуатации [1,2].

Требования защиты, как одно из основных функциональных назначений изделия, а именно визуальной оптической и тепловой маскировки человека, соответствующая природно-климатическим условиям его нахождения, а также защита от неблагоприятных факторов окружающей среды (снег, дождь, ветер и др.). Во многом защитные функции одежды определяются пакетом используемых материалов. Эффект визуальной оптической маскировки достигается использованием материалов соответствующего художественно-колористического оформления, а защита от неблагоприятных факторов окружающей среды способствует защитная отделка (водо-

масло-, грязеотталкивающая пропитка и др.

Функциональные требования, а именно соответствие изделия назначению и условиям эксплуатации. Маскировочные изделия должны обеспечивать возможность выполнения военнослужащим поставленной боевой задачи, учитывать специфику их использования, в том числе в полевых условиях, иметь специальные конструктивные элементы для быстрого одевания (снятия), не допускать возможность дешифровки.

Эргономические требования, обуславливающие удобство и комфорт его потребления в рассматриваемой системе, а именно соответствие изделия антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и гигиеническим требованиям, непосредственно влияющим на удобство пользования изделием в соответствии с его назначением.

Эксплуатационные требования к маскировочным изделиям определяют степень стабильности свойств в процессе эксплуатации изделия. Под воздействием эксплуатационных нагрузок, внешних факторов окружающей среды, использованию ресурса защитных свойств, заложенных структурой пакета материалов и конструктивно-технологическим решением маскировочных изделий, материалы и изделия теряют или изменяют свои основные характеристики. Проектируемые изделия должны быть устойчивы к воздействию указанных факторов в процессе эксплуатации (высокая прочность, водонепроницаемость материалов, формоустойчивость изделий, надёжность крепления маскировочных элементов и др.), герметичность швов, возможность регулирования и восстановления защитных функций, возможность ухода за изделием (стирка и (или) химчистка) и т.д.

Технико-экономические требования. При проектировании и изготовлении маскировочных изделий себестоимость их изготовления необходимо оценивать в сопоставлении приоритета значимости защитных функций, которые они обеспечивают. Для изделий, основным функциональным назначением которых является сохранение жизни человека в экстремальной ситуации, проектируемое конструктивно-технологическое решение защиты должно обеспечивать возможность его реализации в условиях серийного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова, И.Ю. Разработка и исследование экранирующих свойств пакета материалов в изделиях специального назначения / И.Ю. Белова, В.В. Веселов, Б.Л. Горберг // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2011. № 1. С. 96-100.
2. Метелева, О.В. Теоретическое обоснование эффективного применения химических материалов при изготовлении защитных швейных изделий / О.В. Метелева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – Том 346. – № 4. – С. 109–113.

УДК 687.2-055.2

Обзор высокоэластичных полотен для производства компрессионных изделий

Е.А. ДУБОНОВА

(АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна», Москва)

Создание принципиально новых высококачественных изделий, имеющих, во многих случаях функциональное (или многофункциональное) значение, включая удовлетворение медицинских, физиологических требований и защитных функций,

обеспечивающих комфорт, базируется на основе применения наукоемких хай-тек технологий в области создания новых видов сырья: волокон, многокомпонентных и полых нитей, включая так называемые «умные волокна» (CoolMax, X-Static, Outlast, Kermel и др.), а также создание многофункциональных структур трикотажных полотен.

Современные виды компрессионных изделий представлены сегодня, в первую очередь, разнообразием сырьевой базы для трикотажной промышленности. В последнем десятилетии XX и в начале наступившего столетия всё больше вариаций потребительских характеристик химических волокон реализуется при помощи различных методов модифицирования их структуры и морфологии. Волокна этой группы предложено определять как «shin goosen» («дружественные человеку»), как «функциональные» или как «smart» («умные») волокна.

Применение в трикотажном производстве эластомерных полиуретановых нитей позволяет получать изделия, обладающие высокой растяжимостью, высокой упругой деформацией, формоустойчивостью, износостойкостью, комфортностью в эксплуатации. Появляется возможность расширить границы их применения от изделий бытового назначения до изделий лечебно-профилактического и технического назначения с запрограммированными упругими силами.

Как показал проведенный анализ, высокоэластичные трикотажные полотна могут отличаться друг от друга видом применяемых полиуретановых волокон с различными характеристиками свойств, их процентным содержанием, структурой эластомерных нитей, способами производства полотна, его переплетением и другими структурными параметрами, т. е, имеют достаточно сложную внутреннюю организацию, определяющую отличия их свойств от свойств традиционного трикотажа.

Компанией INVISTA разработана новая концептуальная платформа для идентификации материалов LYCRA® Beauty Fabric для изделий с моделирующим эффектом [1]. Сюда вошли материалы различные по составу, переплетению, плотности, эластичности предназначенные для изготовления компрессионного белья различного назначения.

Компания Puntiblond (Испания), обладая богатым опытом в производстве высокоэластичных полотне, среди которых выделяется полотно Colibri®, обладающее особыми качествами одновременного сжатия и комфорта [2].

Поскольку, в настоящее время нет четких рекомендаций относительно градации эластомерных полотен на группы в зависимости от растяжимости, в практике конструирования высокоэластичные материалы причисляют к третьей группе растяжимости трикотажных полотен, что вызывает значительные трудности при расчёте параметров конструкции. Изучением свойств трикотажных полотен занимались такие исследователи, как Коблякова Е.Б., Старкова Г.П., Андреева А.П., и другие [3-5]. Однако, учета свойств высокоэластичных полотен при расчете параметров конструкции компрессионных изделий с заданным уровнем давления нет. Вопросы исследования свойств таких полотен остаются малоизученными. Разработка методологии проектирования и технологии изготовления швейных компрессионных изделий различного назначения, отличающихся оптимальным сочетанием функциональных и эргономических характеристик изделий при экономической эффективности производства, является актуальной как для потребителей, так и для производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волокно для нового поколения моделирующего белья [Текст]: Модное белье – 2010 – сетевой адрес www/modnoe.ru - 2010, №6. Стр. 108- 110
2. Cas d'Exit Projecte Conjunt' Exit Projecte ConjuntGirsane (CST-CAR) Pontiblond Colibri.

Manel Balcells i Díaz, Director Àrea del Coneixement Terrassa, 3 de novembre de 2011.

3. Коблякова Е.Б. Особенности конструирования трикотажных изделий массового производства: Дисс... канд. техн. наук. — М., 1955.

4. Старкова Г.П. Методологические основы проектирования спортивной одежды из высокоэластичных материалов : Дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.04 : Владивосток, 2004 308 с. РГБ ОД, 71:05-5/336

5. Андреева А.П. Исследования в области конструирования и технологии изделий из эластичных материалов: Дисс... на соиск. уч. степени канд. техн. наук. - Л., 1972. - 118 с.

УДК 745. 52

Разработка рисунков для двухслойных пледов

Г.В. КАЗАРНОВСКАЯ, А.В. МАНДРИК

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Предметы, окружающие нас в повседневной жизни, играют важную не только утилитарную роль, но и эстетическую. Их цветовые сочетания и обилие фактурных поверхностей помогают реализовать самые необычные творческие замыслы. Существует большое количество тенденций и актуальных направлений в проектировании портьерных и декоративных тканей. В связи с разработкой современных форм мебели и внедрением конкурентоспособных образцов маркетологи отслеживают закономерности спроса на определенные виды предметов от их внешнего вида. Так, большое место на рынке текстильных материалов занимают товары в классической и традиционной интерпретации. Поэтому обращение к историческим мотивам, мотивам, которые соотносятся с определенным временем истории каждой страны, - одно из направлений при проектировании новых тканых изделий. Творческим мотивом для подготовки эскизов, положенных в основу для изготовления двухслойных пледов, стал образец уникального культурного наследия славянского народа - слуцкий пояс. Благодаря хорошо организованной композиции, грамотной подаче стилизованных флоральных мотивов данный аксессуар представляет собой выразительный художественный образец, который служит источником для вдохновения многих художников по текстилю.

Целью данной работы является создание мотивов для эскизов двухслойных пледов. Для реализации заданной цели были определены и решались основные задачи:

- проведен анализ мотивов прообраза, их композиционное построение в орнамент и размещение на плоскости;
- создание новых эскизов.

В историческом прототипе средняя часть пояса заткана мелким узором. Варианты орнамента травного, цветочного, чешуйчатого, геометрического иногда разделены на поперечные полосы, а иногда представляют цельную композицию. При стилизации мотивов для авторских рисунков пледов использовался принцип геометрического и цветочного заполнения плоскостей. Для трансформации флоральных мотивов брались за основу орнаментация слуцкого пояса.

В результате анализа заполнения плоскостей были созданы фрагменты стилизованных цветочных и геометрических композиций(рис.1), которые использованы для разработки эскизов чистольняных пледов (рис.2).

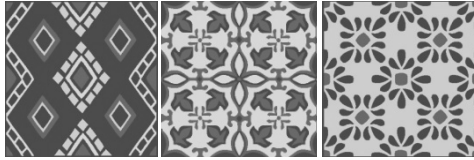


Рис. 1 – Варианты художественной стилизации фрагментарных мотивов слуцкого пояса

Основные характеристики построения рисунков: статическая монокомпозиция, составленная из квадратных мотивов с горизонтальной и вертикальной осями симметрии.

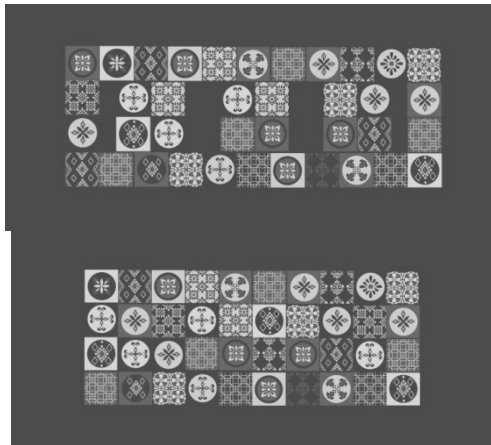


Рис. 2 – Эскизы двухсторонних чистольняных пледов двухслойного строения

Двухсторонние чистольняные пледы двухслойного строения разработаны на РУПТП "Оршанский льнокомбинат".

УДК 677.074:745.52

Моделирование эскизов тканей для интерьера

Н.Н. САМУТИНА, В.Г. ШЕБЕКО

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

В настоящее время актуально расширение ассортимента тканей для интерьера, повышение их качества и эстетических свойств. Анализ модных тенденций интерьерной моды позволил выявить вид орнамента, который современен и может быть применен для дальнейшего проектирования – калейдоскопический узор.

Цель данной статьи – выявить принципы, на основе которых может

осуществляться процесс воплощения идей создания одного из элементов текстильного интерьера – декоративных подушек с печатным рисунком. Для достижения данной цели поставлены задачи: определить форму изделий, создать коллекцию печатных рисунков тканей для декоративных подушек.

Установлено, что нетрадиционным методом является разработка основной идеи коллекции путем объединения в рамках одного художественного образа трёх творческих источников: калейдоскопа, витража, а также стиля и техники работ Винсента Ван Гога. В соответствии с указанным было определено стилистическое решение и сочетание цветов коллекции: дробление элементов на мелкие сегменты, а также охристо-золотая и сине-голубая цветовая гамма с градацией от светлого к тёмному.

В процессе выполнения подготовительной работы по проведению анализа информационных источников, установлена рациональная форма и размер изделия: квадрат 60х60 см. В качестве материала для ткани-основы был взят лен, который соответствует изделию по своим характеристикам. Способ нанесения рисунка на ткань – цифровой.

В результате моделирования с использованием современных информационных технологий: пакета прикладных графических программ Adobe Photoshop были созданы восемь вариантов эскизов тканей для декоративных подушек (рисунок 1).

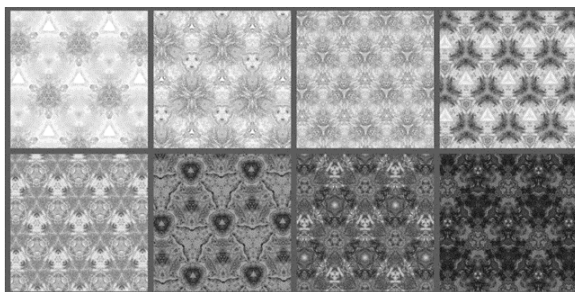


Рис. 1. Эскизы коллекции тканей для декоративных подушек

Эскизы в коллекции расположены в последовательности, позволяющей наиболее активно раскрыться их цветовым и графическим характеристикам. Пластическое решение рисунков выполнено по принципу сложных геометрических фигур, перетекающих в плавные элементы. Внимание обращено на графическую подачу: используется пятновая и линейно-пятновая графика. Последовательность расположения эскизов позволяет наиболее ярко раскрывать их цветовые и графические особенности.

Принципы художественно-композиционного построения коллекции тканей для декоративных подушек с печатным рисунком внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ». Изделия могут быть применимы для жилого интерьера гостиной или спальни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шебеко, В.Г. Разработка коллекции рисунков тканей для декоративных подушек / В.Г. Шебеко, Н.Н. Самутина // III Международная научно-практическая конференция «Современное состояние легкой и текстильной промышленности: инновации, эффективность, экологичность» (12 - 17 сентября 2017 г.): сборник тезисов докладов,

Херсон: Издательство ХНТУ, 2017 – С. 144-145.

2. Шебеко, В.Г. Коллекция декоративных подушек / В.Г. Шебеко, Н.Н. Самутина // 50 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, посвященная году науки : материалы докладов. В 2 т. Т 2 / УО «ВГТУ». — Витебск, 2017. — С. 52-53.

УДК 687.053

Технологическая подготовка производства для введения в технологический процесс швейного автомата Richpeace

Д.А. ДОЛИНКИНА, О.В. РАДЧЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Экономические предпосылки, связанные с сокращением производственного цикла изготовления одежды, направлены на повышение технического уровня производства за счет внедрения более совершенной техники, технологии и организации работ [1,2].

В настоящее время в швейном машиностроении разработаны комплекты средств для добавочного оснащения базовых конструкций швейных машин, которые позволяют при минимальных капитальных затратах на модернизацию оборудования повысить производительность труда за счет сокращения времени на вспомогательные приемы и улучшить качество обработки швейных изделий [3]. На смену узкоспециализированному оборудованию, эффективность которого достигается при условии унификации схем сборки и методов обработки изделий, обеспечения качества обработки при смене моделей и изменениях объемов партий заказов, пришли одно- и многоголовочные автоматы отличающиеся своей универсальностью. Примером этого могут служить разработки компаний Richpeace Group Co.Ltd, Shenzhen Yano Technology Co. Ltd.

Цель работы заключалась в оценке содержания технологической подготовки производства при введении в технологический процесс швейного автомата Richpeace. Предмет исследования – изменение организации рабочих мест для выполнения ниточного соединения деталей одежды и обработки узлов при использовании современного автоматического оборудования.

Интегрированные рабочие места Richpeace могут быть использованы в производстве одежды (куртки, пуховики, спецодежда, джинсы, брюки, юбки, рубашки и пр.), технических и других изделий (мягкая мебель, обувь, кожаные сумки, рюкзаки, автомобильные сидения, подушки безопасности и т.п.).

Замена швейных машин неавтоматического действия автоматами влияет на этапы разработки и постановки продукции на производство. Предварительно создают дизайн швов (задают все параметры шва – конфигурация, расположение шва на детали, длина стежков) в специализированном программном обеспечении (поставляется вместе с установкой). Формат данных – DST. Потребуется специальное оборудование (плоттер с механическим или лазерным резанием) и расходные дополнительные материалы (оргстекло) для изготовления шаблона, на котором вырезаются линии, повторяющие конфигурацию швов. Шаблон необходим для позиционирования и фиксации деталей в кассете, в которую их вкладывает оператор, сверху и снизу закрывает шаблоном, фиксирующим заготовки. Детали могут накаливаться на шаблоны или фиксироваться в зажимах шаблона. Открытыми

остаются участки, где будут выполняться швы и проходить линии разреза деталей. Требуются изменения в конструкции деталей кроя. Например, в обработке застежки на тесьму-молнию целесообразно заправлять в шаблоны цельнокроенные детали правой и левой полочек, подбортов, что сокращает время на подготовительные процессы и обеспечивает симметричность. Как следствие новые схемы раскладки лекал деталей одежды и нормы расхода материалов. Организация работ в швейном цехе изменятся. Функция оператора сводится к выполнению подготовительных и заключительных процессов организационной операции. Подготовительные процессы, связанные с укладкой деталей кроя, тесьмы-молнии в шаблоны и установкой полуфабриката на позицию сборки, заключительные процессы – съем сборочных единиц. Некоторые автоматы оснащены специальным погрузчиком для подачи шаблона из зоны обслуживания на швейную машину. Снижение трудоемкости обработки отдельных узлов одежды, изменения схемы сборки и последовательности обработки повлияют на схему разделения труда. Большие габариты новой машины, вывод коммуникаций и размещение шаблонов шитья ведут к необходимости изменений в расстановке оборудования.

Таким образом, введение новых автоматов шитья компании Richpeace позволяет реализовать концентрацию неделимых операций по обработке одного или нескольких узлов одежды на одном рабочем месте, повысить точность сборки, обеспечить симметричность и идентичность парных деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Метелева, О.В. Теоретическое обоснование эффективного применения химических материалов при изготовлении защитных швейных изделий / О.В. Метелева //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – Том 346. – № 4. – С. 109-113.
2. Метелева, О.В. Анализ рынка современного оборудования для влажно-тепловой обработки / О.В. Метелева И.Ю. Матвеева // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2013. – Том 20. – № 2. – С. 99-103.
3. Козырев, В.В. Изменение в принципах выбора швейных машин / В.В. Козырев, О.В. Радченко, М.В. Козырев // Сб. материалов XVIII международ. науч.-техн. форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы» (SMARTEX-2015). – Иваново: ИВГПУ, 2015. – С. 158-161.

УДК 659

Рекламно-информационная поддержка для холдинга «БелОМО»

И.Л. КИРИЛЛОВА, О.И. КУРДЮК

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Дизайн – вид проектно-художественной деятельности, связанный с разработкой предметного окружения человека, систем визуальной коммуникации и информации, организацией жизни и деятельности человека на функциональных, рациональных началах. Целью современного дизайнера является не только обеспечение привлекательного внешнего вида конечного продукта, но и его функциональность. Объектами дизайна могут быть промышленные изделия, элементы городской, производственной и жилой среды, визуальная информация. Выделяют следующие разновидности дизайна: промышленный, графический, дизайн одежды, дизайн

предметно-пространственной среды, WEBдизайн, ландшафтный и экологический дизайн.

В настоящее время понятие дизайна настолько расширило свои границы, что он проник во все сферы деятельности человека. Это в полной мере касается и такого вида дизайнерского искусства как графический дизайн. Графический дизайн превратился со временем не столько в создание привлекательных картинок, сколько в изменение визуально-коммуникативной среды, которая окружает человека в повседневной жизни. Сегодня графический дизайн – это целая наука, в которой расчет и аналитика сочетаются с творческими способностями художника. В этом виде дизайн сочетаются информативная и эмоциональная функции.

ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –управляющая компания холдинга «БелОМО» – это многопрофильное объединение, специализирующееся на разработке и выпуске высококачественных опико-электронных, лазерных и опико-механических изделий, отвечающих мировым стандартам и требованиям. В состав ОАО «ММЗ имени С. И. Вавилова – управляющая компания холдинга «БелОМО» входят различные структурные подразделения, необходимые предприятию для выполнения задач. «БелОМО» является одним из крупнейших холдингов в Республике Беларусь, производимая продукция представляется на международных выставках, и пользуется большим спросом в других странах. Ценится высокое качество продукции, которое многие годы остается неизменным, выпускается новое оборудование, и для того что бы находить новых клиентов необходима хорошая реклама, а для этого нужен уникальный фирменный стиль.

При разработке фирменного стиля для ОАО «БелОМО – ММЗ имени С.И. Вавилова» в качестве основного символа взят объектив. В основу построения графики легли чертежи оптических прицелов, выбранный графический стиль является символом динамичности, безупречности и сложности выпускаемой продукции.

В качестве основного элемента при создании графических и шрифтовых композиций использован шрифт «RubricaXtCn». В основе построения логотипа предприятия лежит геометрическая фигура круг, преобразованная в объектив. Знак состоит из двух частей: графического элемента и текстового блока. Название предприятия написано правой стороны от изображения, отделено вертикальной чертой, что добавляет больше воздуха и статичности в знак. В качестве фирменных цветов были выбраны белый, серый, синий и черный цвета, что обусловлено актуальными современными тенденциями в графическом дизайне.

Создание рекламно-информационной поддержки ОАО «БелОМО – ММЗ имени С.И. Вавилова»: разработка логотипа, фирменного стиля, каталога продукции, настенного календаря, плаката, а также различных рекламных и презентационных материалов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Рекламно-информационная поддержка для холдинга «БелОМО»

Рекламно-информационная поддержка для холдинга «БелОМО» поможет не только успешно представлять продукцию на международной арене, но и подчеркивать, что данная продукция производится в Республике Беларусь. Яркий бренд поможет привлечь внимание новых партнеров.

УДК 677.026.4

Использование текстильных отходов при изготовлении аксессуаров в автомобиль

Е.Л. ЗИМИНА, Н.В. УЛЬЯНОВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Рынок текстиля предлагает широкий ассортимент подушек различных форм, размеров и области использования. Наполнители, применяющие для данного вида изделий также самые разнообразные. Они могут быть как натуральные, так и синтетические, каждый из наполнителей наделяет подушку определенными свойствами.

Подушки в автомобиль для сидения являются актуальным видом продукции. Выделяют следующие виды данных подушек:

- для шеи (с целью профилактики дегенеративно-дистрофических заболеваний);
- для спинки кресла (для стабилизации позвоночного столба);
- для сидения (с целью профилактики венозных застойных явлений в малом тазу и в нижних конечностях).

Объектом исследования являлась модель ортопедической подушки в автомобиль для сидения. В качестве материала верха для подушки предложено трикотажное полотно. Для наполнителя использовались текстильные отходы в виде дробленой волокнистой массы. Крепления к сидению выполнены из эластичной ленты [1–5]. Внешний вид модели ортопедической подушки в автомобиль для сидения

и методы её обработки представлены на рис. 1.

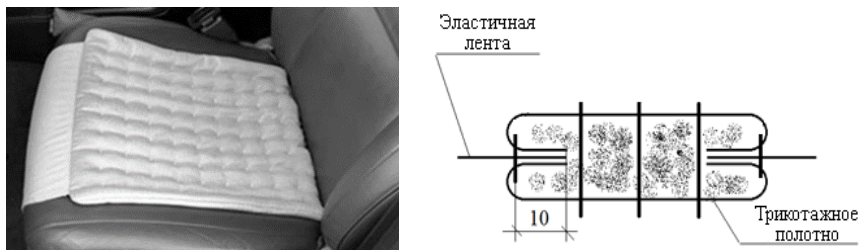


Рис. 1 – Внешний вид модели ортопедической подушки в автомобиль для сидения и методы её обработки

Особенности подушки: обеспечивает массажный эффект, пластична, комфортна, улучшает циркуляцию крови и предотвращает структурные изменения в подкожно-жировом слое, снимает напряжение. Рекомендуется с целью профилактики венозных застойных явлений в малом тазу и в нижних конечностях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаженко Е.Л., Коган А.Г. Использование текстильных отходов при производстве многослойных материалов // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Витебск: УО «ВГТУ», – 2008. Вып. 15. С. 81–83.
2. Зимина Е.Л., Ольшанский В.И. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности: монография. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. 91 с.
3. Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Рекомендации по использованию отходов швейных предприятий // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика: материалы межд. научно-практ. конф. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 106-109.
4. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Ресурсосберегающие технологии. Использование отходов на швейном предприятии // Тезисы докладов 49 межд. научно-техн. конф. преподавателей и студентов. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 140-141.
5. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Изготовление непрофильной продукции из текстильных отходов - источник дополнительного дохода для швейного предприятия // Материалы докладов 49 межд. научно-техн. конф. преподавателей и студентов. В 2 т. Т 1. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 120-122.

УДК 677.026.4

Перспективное направление использования текстильных отходов

Н.В. УЛЬЯНОВА, С.С. ГРИШАНОВА

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Переработка отходов является одной из наиболее важных и острых проблем современности. Производственные процессы текстильной промышленности сопровождаются неизбежным образованием отходов. Текстильные отходы - это

остатки от производства различных волокон, пряжи, нитей, тканей, трикотажа, нетканых материалов, швейных изделий [1].

Большое количество текстильных отходов образуют на таких производствах как: прядильное; трикотажное; ткацкое; меховое; обувное; кожгалантерейное; швейное. Направления использования этих отходов многообразны, и по мере разработки новых технологий их количество будет только увеличиваться. Поэтому поиск новых направлений использования текстильных отходов является актуальной задачей.

Одно из перспективных направлений использования текстильных отходов – это производство текстиля для домашних животных - одежды и аксессуаров [2-4]. Одежда для домашних животных сегодня набирает все большую популярность. Хорошо сшитая и подобранная одежда для домашнего животного - это защита от непогоды, комфорт, гигиена, эстетический внешний вид и неповторимый индивидуальный образ не только питомца, но и хозяина. Чаще всего швейные изделия используют для собак маленьких и средних размеров. Но и владельцы крупных пород стали использовать текстиль в содержании и уходе за домашними любимцами. Текстильные аксессуары нужны не только для собак, например, послеоперационные попоны, сумки-переноски, домики, когтеточки, лежанки используют для кошек, минипигов, кроликов и других грызунов. Для владельцев животных использование одежды и аксессуаров - это уже не прихоть - это необходимость для ухода и заботы за домашними питомцем.

Для изготовления деталей одежды, сумок-переносок, домиков и лежанок можно использовать межлекальные и концевые отходы швейного производства, обрезки и лоскут трикотажного и ткацкого производства. Под отходами мехового и кожгалантерейного производства понимают обрезки и остатки шкуры, кожи или полуфабриката, которые также подойдут для раскроя основных деталей изделий и декора.

В обувном производстве образуются следующие виды отходов: куски в виде межлекальных и краевых отходов, возникающих при раскрое кож и других материалов для верха обуви, стружка кожевенная, мелкая вырубка и высечка кожевенная и резиновая, отходы искусственного и натурального меха, поролон, картона и других материалов разного размера и конфигурации. Все эти виды отходов находят свое применение в технологии производства одежды и аксессуаров для домашних животных.

Отходы прядильного производства (выпады, сдир, подметь и пух), а также оверлочная обрезь швейного производства имеют очень низкую стоимость и отлично подходят для набивки лежанок, домиков и игрушек. Концы пряжи и нитей, образующиеся в прядении, кручении и перематывании, при перезаправке ткацких станков, при шлихтовании, проборке и привязывании основ, также могут использоваться для набивки лежанок и домиков и изготовления когтеточек. Кроме того, для изготовления когтеточек разной конструкции подойдут отходы производства шпагата, веревок и канатов.

Практически все виды текстильных отходов могут быть использованы, однако, должно быть соблюдено главное требование - это безопасность готового изделия для человека, животного и окружающей среды. Производство одежды и аксессуаров для домашних животных из отходов текстильной промышленности - это не только прибыльный бизнес, но и рациональное использование ресурсов, забота об окружающей среде и животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зими́на Е.Л., Ольшанский В.И. Ресурсосберегающие технологии в швейной

- промышленности: монография. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. 91 с.
2. Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Рекомендации по использованию отходов швейных предприятий // Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика: материалы межд. научно-практ. конф. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 106-109.
3. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Ресурсосберегающие технологии. Использование отходов на швейном предприятии // Тезисы докладов 49 межд. научно-техн. конф. преподавателей и студентов. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 140-141.
4. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Изготовление непрофильной продукции из текстильных отходов - источник дополнительного дохода для швейного предприятия // Материалы докладов 49 межд. научно-техн. конф. преподавателей и студентов. В 2 т. Т 1. Витебск: УО «ВГТУ», 2016. С. 120-122.

УДК 687.02

Кастомизация как новый тренд развития fashion индустрии

М.В. НОВОПОТНИЦКАЯ, Н.А. САХАРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время в условиях активного внедрения цифровых трехмерных технологий, в том числе в fashion индустрии, стало возможным рассматривать одежду не как объект массового или серийного производства. Отношение к одежде со стороны потребителя становится качественно иной. Мало кто хочет иметь то, что может быть у n-го количества людей. Особенно это касается молодежи, стремящейся выглядеть индивидуально, ярко, эпатажно. Именно поэтому популяризируется такое направление, как кастомизация.

Термин происходит от английского «customer» — клиент, потребитель. Кастомизация — это фактически маркетинговая тактика, предусматривающая возможность выполнения разового заказа с учетом индивидуальных потребностей покупателя. Сегодня многие фирмы-производители предлагают кастомизировать модели телефонов, интерфейсы программ, мебель, обувь и многое другое.

В объеме настоящей работы кастомизация рассматривается как новый тренд в fashion индустрии, позволяющий на базе исследования цифрового следа конкретной группы потребителей разработать востребованные модели одежды [1,2].

В качестве объектов исследуются модели с элементами межгендерного признака, т.е. не имеющие прямой принадлежности к женской или мужской популяции. Для оптимизации процесса кастомизации нами выполнен сбор информации по цифровому следу, который потребитель оставляет в сети Интернет на сайтах интернет-магазинов, в социальных сетях, форумах. Сбор информации о потенциальных потребностях молодежной группы в отношении межгендерной одежды был осуществлен также посредством он-лайн анкетирования (рис.1).

Цифровой след (отпечаток) — это некая совокупность информации о посещении пользователем цифрового пространства. Человеку даже необязательно подробно заполнять свой профиль в соцсетях, загружать фотографии, видео. Достаточно просто посетить, например, сайт, оставить отзыв или поставить лайк. Сегодняшний уровень технологий позволяет составить подробный портрет человека по его действиям.

Сбор информации по цифровому следу через социальные сети и группы, а также интернет-магазины позволил по количеству лайков и отзывов определить

заинтересованность молодежи к одежде без явного полового признака. Итоги он-лайн анкетирования показали, что 75% респондентов хотели бы иметь в своем гардеробе подобную одежду, а 48% уже имеют и активно используют. Более 50% выявили желание участвовать в процессе разработки моделей, начиная от реализации художественного замысла до этапа визуализации и виртуальной примерки в системах трехмерного проектирования.

Кастомизация одежды имеет явные преимущества для интернет-магазинов, поскольку при разработке моделей, во-первых, желания покупателей будут учтены, во-вторых, за счет 3D визуализации покупатель сможет увидеть модель еще до ее приобретения. Все это способствует в совокупности к сведению возвратов одежды до минимума. Преимущества очевидны и для производителя и для потребителя.

Результаты, полученные при обработке информации по изучению цифрового следа потенциальных потребителей межгендерной одежды, будут использованы при разработке коллекции молодежной одежды и разработке сценарной технологии ее проектирования.

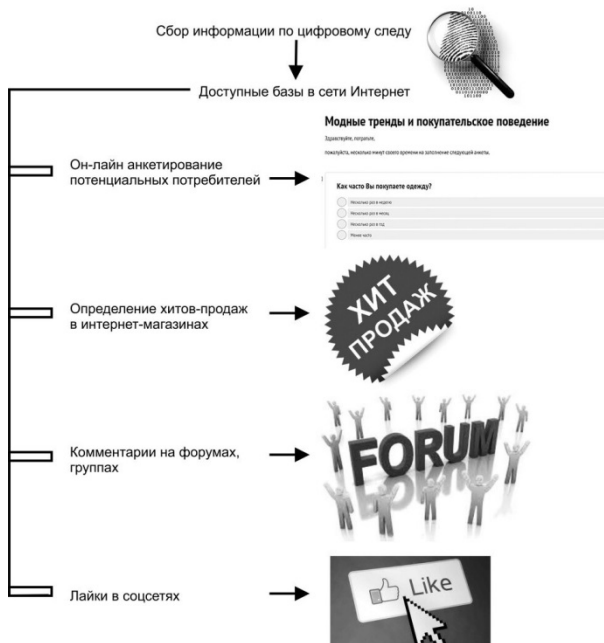


Рис. 1. Базы данных, доступные для сбора информации о потребителе по его цифровому следу

ЛИТЕРАТУРА

1. Jiaqi Yan Сценарные технологии виртуального проектирования: переход от схемы «фигура – чертеж» к «потребитель – одежда» / Jiaqi Yan, В.Е. Кузьмичев // Информационная среда вуза. – Иваново: ИВГПУ. – 2017. - №1(1). – С.142-146.
2. Сахарова, Н.А. Анализ способов кастомизации одежды с учетом цифрового следа

потребителя / Н.А. Сахарова, М.В. Новопотницкая // Наука молодых – будущее России: сборник научных статей 2-й междунар. научн. конф. перспективных разработок – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. – 2017. – том 5. – С.335-339.

**К вопросу о внедрении технологии блокчейн в строительно-сберегательный
потребительский кооператив (ЖСК)**

Э.И. АЛЧАКОВ, С.С. МИШУРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Необходимость внедрения технологии блокчейн в ЖСК связана с тем, что очень часто наблюдается мошенничество с средствами пайщиков, исчезновение одного из участников с средствами или пропаша средств директором ЖСК. Для предотвращения пропаша средств были использованы различные варианты, надёжным оказалось внедрение технологии блокчейн.

Технология блокчейн – это высоконадёжная, защищённая, распределённая, децентрализованная технология подтверждения подлинности транзакций (информации, документов, операций).

В настоящее время есть положительный опыт применения блокчейн в России, однако существует ряд проблем, тормозящих это развитие. Многие проблемы развития блокчейн технологий в нашей стране находятся на начальном этапе.

Понимание блокчейн, технология блокчейн находится на ранней стадии своего развития, и одной из наибольших трудностей, тормозящих ее внедрение, является понимание реальных ее возможностей.

Ожидаемые результаты, когда бизнес-лидеры поймут, что может давать блокчейн, их следующая задача уяснить, что и почему им надо делать с этой технологией. В опросе, который проводила Post-Trade Distributed Ledger Group (организация, тесно вовлеченная в тематику блокчейн и представляющая финансовую отрасль), 55% респондентов назвали одним из самых серьезных барьеров к более широкому освоению блокчейн тот факт, что бизнес пока не чувствует ясной выраженной потребности в этой технологии.

Кооперация, чтобы блокчейн заработал, необходимо интенсивно сотрудничать с другими людьми. «Блокчейн — это командный спорт», имея в виду, что блокчейн нуждается в сетях. Иногда блокчейн-сети могут состоять целиком из внутренних узлов одной организации, но в большинстве случаев эта технология требует совместной работы многих организаций. Однако достичь широкого консенсуса по вопросам технологии и процессов крайне трудная задача.

Регулирование, поскольку блокчейн новая технология, регуляторы большинства стран еще не имеют готовых правил или законов, определяющих, как надо использовать эту технологию. Хотя излишнее регулирование может мешать инновациям, полное отсутствие регулирования создает неопределенности. В связи с этим организации иногда не решаются внедрять новую технологию, пока нет уверенности, что конкретно впоследствии будет разрешено.

Затраты, хотя многие варианты реализации блокчейн основаны на технологиях Open Source, блокчейн — вещь не бесплатная. Для отслеживания транзакций требуются оборудование, пропускная способность сетей, электроэнергия и вычислительные мощности. Поскольку реестр блокчейн является распределенным, обработка транзакций происходит многократно — они обрабатываются на каждом отдельном узле. С ростом доверенной сети круто растут и связанные с ней расходы.

Сущность и актуальные сферы применения блокчейн рассматривали такие Российские компании как «М. Видео», «Альфа-Банк», «Сбербанк Факторинг», «Внешэкономбанк», «Мегафон»

Однако, несмотря на теоретическую разработанность и практический опыт, данная технология не всегда слаженно работает на практике. Данная проблематика предопределила выбор гипотезы, цели и задач проведенного исследования.

Гипотеза. Рассмотрение внедрении технологии блокчейн в ЖСК будет способствовать:

1) правильность макро и микроинформации (остаток паевого фонда, список покупок, индивидуальные платежи пайщика) можно проверить самостоятельно.;

2) все финансовые операции открыты, но обезличены (указан только ПИН);

3) для расчета контрольной суммы блока используется общепринятый алгоритм SHA256;

4) неизменность контрольной суммы гарантирует того что операция не изменяться. Изменение хотя бы одного символа в блоке приводит к полному изменению контрольной суммы.

5) наличие в блоке контрольной суммы предыдущего блока гарантирует правильную последовательность операций, а также что все предыдущие операции также не изменялись.

Целью данной работы: Анализ и изучение внедрения технологии блокчейн в ЖСК.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- защита паевых взносов

- просмотр всех транзакций

- полное отсутствие коррупции

- управление средствами и сделками, голосование, с любой точки мира.

Объектом исследования являются строительно-сберегательные потребительские кооперативы.

Предмет исследования – защита средств в жилищном и жилищно-строительном кооперативе.

Теоретическую базу составили различные источники, в частности, нормативно – правовые акты и интернет ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы блокчейн в России [Электронный ресурс]. - <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=182389>

2. IT-платформа для потребительских обществ и кооперативов [Электронный ресурс]. – <https://yadi.sk/i/ymm5o2Sa3Sic5h>

УДК 339.138:336.01

Формирование лояльности клиентов в банковской сфере

П.Е. УСТИНОВА, С.Н. ХРИПУНОВ, В.В. СИЛЬЧЕНКО
(Ивановский государственный политехнический университет)

В середине 50-х годов прошлого века банки США, а потом Западной Европы и Японии начали вводить в организационную структуру отделы маркетинга, а также использовать маркетинговые приемы в планировании своей деятельности [1].

На данный момент, маркетинг в финансовой сфере является неотъемлемой частью управления и необходим для успешного функционирования банковских организаций в условиях усиливающейся конкуренции на рынке. Маркетологам в сфере кредитно-финансовых услуг важно уметь грамотно анализировать рыночные процессы, определять целевую аудиторию, выявлять возникающие потребности клиентов, повышать эффективность взаимодействия с потребителями и контактными аудиториями, а так же разрабатывать инновационные стратегии и осуществлять контроль над их реализацией.

Маркетинг в банковской сфере выполняет те же функции и строится на тех же принципах, что и маркетинг в других сферах экономики. Главной целью банковского маркетинга является создание клиентоориентированных финансовых услуг и позиционирование их так, чтобы убедить целевых потребителей в целесообразности взаимодействия именно с данной банковской организацией. В процессе маркетинговой деятельности следует учитывать то, что банковские продукты и услуги в основе своей абстрактны, оказание финансовых услуг связано с использованием денег в той или иной форме, «покупка-продажа» банковских услуг обладает протяженностью во времени, а сами услуги имеют договорной характер.

К задачам, которые следует решать маркетингу в банке, относятся:

- определение существующих или перспективных рынков, на который банк может выйти;
- выбор рыночных сегментов, а так же определение потребностей целевых клиентов, которые банк будет стремиться удовлетворить;
- установление текущих и перспективных целей;
- внедрение новых банковских услуг;
- контроль за реализацией стратегических программ.

На основе представленных задач, банк определяет маркетинговую концепцию, по которой он будет осуществлять свою деятельность.

По данным Центрального банка РФ [2] на начало 2018 года было зарегистрировано более 560 кредитных организаций, имеющих право на осуществление банковских операций. Можно сказать, что все они борются за каждого клиента. Одним из основных маркетинговых инструментов в современных условиях становится разработка индивидуализированного подхода к каждому потребителю. Сегодня многие банки внедряют специализированные программы для постоянных клиентов.

Одним из банков, разрабатывающих программы лояльности для клиентов, является КБ "Ренессанс Кредит" (ООО). Банк оказывает услуги потребительского кредитования и предлагает физическим лицам вклады. Прежде чем внедрить ту или иную маркетинговую программу банк внимательно анализирует потребности клиентов, предложения других кредитно-финансовых организаций, ситуацию на рынке. Разработанная программа должна иметь ряд преимуществ перед конкурентами, и, конечно, удовлетворять цели самого банковского подразделения.

Банк "Ренессанс Кредит" предлагает своим вкладчикам депозитные продукты с различными процентными ставками в зависимости от вносимой суммы, срока размещения и валюты. Для привлечения новых клиентов банк использует, например, преимущественные условия для открытия вкладов, такие как оформление договора и управление счетами через Интернет. Интернет банкинг позволяет потребителю управлять своими счетами не выходя из дома, что создает дополнительные удобства при взаимодействии клиента с банком. Для постоянных вкладчиков банк разработал специальный депозит «Ренессанс Накопительный», имеющий ряд преимуществ: не ограничена сумма пополнения счета, предусмотрено автоматическое перезачисление

договора вклада.

Собственная система лояльности разработана также и для потребителей кредитных предложений. Название тарифа "Для клиентов банка" говорит само за себя. Если обычному клиенту потребительского кредита предлагается ставка свыше 20 % годовых, то для постоянного клиента банка процентная ставка будет снижена до 11,9 %. Кроме того, максимальная сумма кредита для постоянных клиентов будет больше, а время на рассмотрение заявки значительно сократится. Это неплохой маркетинговый ход для удержания постоянных клиентов, а значит получения дополнительной прибыли. К тому же, банк делает упор на предложение новых видов услуг своим постоянным клиентам.

Формирование системы лояльности длительный и трудоемкий процесс. Банк заинтересован не только в поиске новых клиентов, но и в «удержании» существующих. Современный маркетинг позволяет оценить возможности банка, сбалансировать его возможности с рыночными запросами, выработать обоснованные программы развития и поведения банка, создать соответствующую основу для принятия правильных управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников А.И. Банковское дело: учебник / А.И.Колесников - М.: Эксмо, 2009.
2. Обзор банковского сектора Российской Федерации (интернет версия) // №184, февраль 2018. Режим доступа: http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_184.pdf. (дата обрац. 20.02.2018)

УДК 657.24

Отчет о движении денежных средств в соответствии с МСФО и РСБУ

К.А. САФРОНОВА, А.Г. ПЕЧНИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Отчетность даёт почву для принятия управленческих решений руководителям организаций, поэтому составление бухгалтерской отчетности является одной из главных задач бухгалтерского учета. В отчете о движении денежных средств суммируется информация о поступлении и выбытии денежных средств организации. Таким образом, отчет позволяет сформировать более целостную картину финансового состояния организации. Информация о движении денежных средств предоставляет пользователям финансовой отчетности базу для оценки способности организации привлекать и использовать денежные средства и контролировать экономическую гибкость экономического субъекта.

Отчетом заинтересованы как собственники, так и кредиторы. Собственники, располагая информацией, имеют возможность обоснованно подходить к разработке учетной политики, распределению и использованию прибыли. Кредиторы получают информацию о платежеспособности потенциального клиента. [3, 4]

От основной деятельности предприятие должно иметь положительные денежные потоки, при этом поток от инвестиционной деятельности должен быть отрицательным это свидетельствует, что предприятие стремится развиваться.

В МСФО денежные потоки разделяются на три категории (вида деятельности) (таблица 1).

Таблица 1

Классификация денежных потоков по видам деятельности

Вид деятельности	Притоки	Оттоки
Операционная	<p>Поступления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от продажи товаров и предоставления услуг; - вознаграждения, комиссионные; - и выплаты страховых компаний (страховые премии, иски) 	<p>Выбытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставщикам товаров и услуг; - заработной платы работникам; - налогов на прибыль, кроме относящихся к финансовой или инвестиционной деятельности
Инвестиционная	<p>Поступления от продажи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ОС, НМА и пр. внеоборотных активов; - акций других компаний и долей совместных компаний; <p>Поступления в погашение займов, предоставленных другим сторонам</p>	<p>Выбытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для приобретения ОС, НМА и прочих внеоборотных активов. - по приобретению акций или долевых инструментов др. компаний и долей совместных компаний; - кредитование других сторон
Финансовая	<p>Поступления от эмиссии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - акций или др. долевых инструментов; - облигаций, векселей, залладных займов, прочих финансовых инструментов 	<p>Выбытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собственникам при выкупе или погашении акций компании; - в погашение займов; - арендатором в погашение обязательства по финансовой аренде

В российских стандартах отчет о движении денежных средств так же делится на три вида деятельности, но отличия заключаются в самих понятиях этих видов деятельности и как следствие в их составляющих. Например, в состав денежных средств включаются банковские овердрафты и высоколиквидные ценные бумаги, приобретенные для платежей, а не для инвестиций, имеющие короткий срок погашения и минимальных риск. В МСФО не входят счета, арестованные налоговым органом, а также депозиты в виде обеспечений обязательств. [1, 2]

Еще одно отличие российской отчетности от МСФО в части отчета о движении денежных средств заключается в том, что в соответствии с международными стандартами отчет о движении денежных средств для операционной деятельности может составляться как прямым, так и косвенным методом, в то время как российский отчет предполагается составлять только прямым методом, что видно из его структуры.

Сравнивая российские и международные стандарты, как с теоретической, так и с практической точки зрения можно отметить, что в основе их лежит разное понимание ряда основополагающих элементов постановки и ведения бухгалтерского учета и отчетности: адресность отчетности, объяснение достоверности, трактовка активов, применение метода начислений, а также возможность профессиональных суждений (оценок) при подготовке отчетности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств» (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 28.12.2015 N 217н) (ред. от 11.06.2016) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения 22.02.18)
2. Приказ Минфина РФ от 02.02.2011 N 11н "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Отчет о движении денежных средств" (ПБУ 23/2011)" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения 20.02.18)
3. Матушкина, О.Е. Оценка взаимосвязи динамики прибыли и финансовой устойчивости предприятия легкой промышленности / О.Е. Матушкина, Л.Н. Лисиенкова, А.И. Ковалев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016., № 1. - С.26-29.
4. Столярова, М.А. Международные стандарты учета и финансовой отчетности теория и практика применения / М.А. Столярова: Краснодар, 2015 – 187 с.

УДК 332.72

Механизм управления коммерческой недвижимостью

В.А. МОДИНА, Ю.Е. ОСТРЯКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Рынок недвижимости оказывает большое воздействие на все стороны жизнедеятельности общества, на качество жизни населения. С объектами недвижимости тесно связано экономическое правовое регулирование государством различных сфер общественной жизни и материального производства. С развитием сферы недвижимости в России, особую актуальность приобретают вопросы, связанные с управлением объектами коммерческой недвижимости. Как приносящая доход, коммерческая недвижимость в современных условиях является привлекательным объектом инвестирования.

Механизм управления коммерческой недвижимостью подразумевает как выполнение всех операций, связанных с недвижимостью: инвестиционных, строительных, риэлтерских, залоговых и обменных, определение условий сдачи площадей в аренду, сбор арендной платы и прочих, так и осуществление комплекса операций по эксплуатации зданий и сооружений.

Проблемы управления рассматриваются в научных трудах многих российских и зарубежных ученых. Несмотря на это, многие вопросы остаются недостаточно изученными. Проблема привлечения финансовых ресурсов для развития объекта недвижимости обосновывает необходимость создания новых подходов к управлению недвижимостью. Большинство экспертов указывают на отсутствие единой методической базы для управления объектами коммерческой недвижимости.

Слабо разработана методология оценки инвестиционной привлекательности таких объектов. Недостаточно полно раскрыта в научных исследованиях связь между управлением и оценкой инвестиционной привлекательности объекта. Нуждается в существенной доработке совокупность показателей, оценивающих инвестиционную привлекательность объектов коммерческой недвижимости, а так же показателей эффективности управления недвижимостью, как объектом инвестирования. Нуждаются в систематизации факторы инвестиционной привлекательности объектов коммерческой недвижимости.

Для эффективного управления объектами коммерческой недвижимости необходимо учитывать специфику развития исследуемого рынка. Высокая капиталоемкость создания объектов, сложность инновационного развития, высокая регламентированность управленческих бизнес-процессов на фоне большого срока окупаемости исследуемых объектов, незащищенность инвестора от банкротства строительных фирм-подрядчиков обуславливают сложности привлечения инвестиций в объекты коммерческой недвижимости. Привлечение кредитных ресурсов в развитие этого сегмента недвижимости сталкивается с проблемой обеспечения возвратности кредитных средств в условиях экономической нестабильности [3].

Рынок объектов коммерческой недвижимости является активно развивающимся в России. Не смотря, на активную работу по приведению деятельности по управлению объектами недвижимости к единым стандартам, на данный момент единых принципов в этой области не сформулировано. Часто управление осуществляется без какой-либо системы или механизма, что негативно сказывается на эффективности функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова М.С., Поршакова А.Н., Улицкая Н.Ю., Старостин С.В., Оцоколич В.С. О необходимости развития инфраструктурного обеспечения российского рынка недвижимости // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 12-2 (41-2). – С. 956-959.
2. Анискин Ю. П. Инвестиционная активность и экономический рост // Проблемы теории и практики управления. 2007. № 4. С. 77–82.
3. Тимофеева Е. Е., Острякова Ю. Е. Проблемы обеспечения возвратности кредитов в условиях экономической нестабильности // «Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение». –2016. –№1 (45). –С. 82-87.
4. Андреева О. Р. Инфраструктура, инвестиции, инновации в регионе: межрегиональный аспект: науч. изд. / О. Р. Андреева, А. Б. Берендеева, И. А. Зайцева, Ю. Е. Острякова, Е. Е. Тимофеева / Иваново: НОУ ВПО «Институт управления», 2011. – 228 с.

УДК 338.27

Классификация факторов, влияющих на финансовую устойчивость организации

Е.О. САВЕЛЬЕВА, А.Г. ПЕЧНИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Деятельность экономических субъектов является комплексом взаимосвязанных процессов, зависящих от влияния многочисленных факторов. Если не учесть какой-либо фактор, то оценка влияния других принятых в расчет факторов и выводы относительно деятельности организации могут оказаться неверными.

Одной из важнейших характеристик деятельности коммерческой организации является её финансовая устойчивость, которая определяется как устойчивость финансового положения экономического субъекта в долгосрочной перспективе. Другими словами, финансовая устойчивость — это такое состояние финансовых ресурсов, при котором предприятие способно путем рационального использования денежных ресурсов обеспечить непрерывный процесс осуществления своей хозяйственной деятельности. [1, 3]

Основной проблемой устойчивости является экономическая нестабильность, но не единственной. Поэтому разнообразие факторов, влияющих на финансовую устойчивость организации, является важной темой для рассмотрения. Тесная взаимосвязь факторов оказывает различное влияние на хозяйственную деятельность организаций, так как одни влияют положительно, другие - отрицательно, третьи – не оказывают никакого влияния.

Все без исключения факторы, можно классифицировать по следующим показателям:

- по месту появления — внешние и внутренние;
- по структуре — простые и сложные;
- по длительности влияния — постоянные и переменные;
- по степени количественного измерения качественные (измеряемые), количественные (не поддаются измерению). [1]

Наибольшее влияние на финансовое положение организаций оказывают внешние и внутренние факторы, так как в их структуру включают и другие факторы в разрезе рассмотренных выше классификационных признаков.

В таблице 1 представлена классификация внутренних и внешних факторов.

Таблица 1

Классификация факторов, влияющих на финансовое состояние организаций

Факторы	Перечень факторов	Примечание
Внешние	<ul style="list-style-type: none"> - политическая ситуация в стране; - курс валюты; - налоговая и кредитная политика; - фаза экономического цикла, в которой находится экономика страны; - степень развития рынка. 	Существенно воздействует на финансовую устойчивость и стадия экономического цикла, в которой пребывает экономика государства.
Внутренние	<ul style="list-style-type: none"> - направление хозяйственной деятельности; - структура выпускаемой продукции и её доля в спросе; - размер оплаченного уставного капитала; - величина издержек по сравнению с доходами. 	внутренняя среда включает в себя совокупность характеристик, способных обеспечить потенциал, необходимый для функционирования организации, и в то же время может быть источником проблем, способных привести организацию к кризису.

Внутренние и внешние факторы учитываются при оценке финансового состояния организации и разработке мер по предупреждению наступления кризисного состояния субъекта, а также в случае его возникновения - для выхода из него и восстановлению нормального его функционирования.

Таким образом, финансовая устойчивость организации формируется под воздействием большого количества факторов, как внешнего, так и внутреннего характера. Необходимо распознавать изменения внешней среды и уметь адаптировать под них внутренние ресурсы организации, так как внешние факторы не контролируемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ирадионон, В.И. Оценка потенциала восстановления платежеспособности [Электронный ресурс] / В.И. Ирадионон. - Режим доступа: www.consultant.ru [Дата обращения: 09 ноября 2017].

2. Факторы, влияющие на финансовое состояние предприятия [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.kazedu.kz> [Дата обращения: 09 ноября 2017].

3. Алоян, Р.М. Управление логистическими факторами риска в процессе организации производства / Р.М. Алоян, Н.М. Филимонова, А.Б. Петрухин, Н.В. Капустина // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017., № 4. - С.94-97.

УДК 332.025.13

Организация и функционирование закупочной деятельности муниципального бюджетного учреждения как реализация антикоррупционной политики

А.Ю.НАРИЖНЫЙ, А.Г.ПЕЧНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

С 2014 бюджетные учреждения, как и другие типы государственных (муниципальных) учреждений, осуществляют свои закупки по новым правилам, установленным Федеральным законом № 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд". Одна из главных особенностей проведения таких закупок основана на том, что заказчики используют конкурентные способы установления поставщиков (подрядчиков, исполнителей) или осуществляют закупки у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя). Согласно указанному закону конкурентными способами являются конкурсы (открытый конкурс, конкурс с ограниченным участием, двухэтапный конкурс, закрытый конкурс, закрытый конкурс с ограниченным участием, закрытый двухэтапный конкурс), аукционы (аукцион в электронной форме и закрытый аукцион), запрос котировок, запрос предложений. [2, 3]

В силу Федерального закона о контрактной системе в том случае, если у бюджетного учреждения годовой объем закупок в соответствии с планом-графиком превышает 100 млн. руб., оно должно создать контрактную службу, при этом создание специального структурного подразделения не является обязательным. Если объем закупок не превышает указанную сумму и в учреждении отсутствует контрактная служба, назначается контрактный управляющий – должностное лицо, ответственное за осуществление закупки или нескольких закупок, включая исполнение каждого контракта. Работники контрактной службы, контрактный управляющий должны иметь высшее образование или дополнительное профессиональное образование в сфере закупок.

Муниципальное задание вручается бюджетному учреждению Учредителем (главным распорядителем) ежегодно. На базе муниципального задания создается план финансово – хозяйственной деятельности (ПФХД). Полученные лимиты бюджетных обязательств учреждение закладывает в основу формирования плана закупок и плана – графика. План закупок создается на три календарных года, а план-график на календарный год. Оба документа сопровождаются обоснованиями, отправляются на контроль в местный орган, а затем размещаются в Единой информационной системе (ЕИС).

Проблемой реализации муниципального задания и ПФХД является – эффективность и рациональность использования бюджетных средств, выделяемых бюджетному учреждению.

Работа специалистов осуществляется в строгом соответствии с 44-ФЗ и

нормативными документами федерального, регионального и муниципального уровня в сфере закупок товаров, работ и услуг. Основой для работы является муниципальное задание, которое содержит лимиты бюджетных обязательств, индикаторы и требования к его выполнению.

Следовательно, Федеральный закон № 44-ФЗ направлен на регулирование отношений, направленных на обеспечение государственных и муниципальных нужд в целях повышения эффективности, результативности осуществления закупок товаров, работ, услуг, обеспечения гласности и прозрачности осуществления таких закупок, предотвращения коррупции и других злоупотреблений в сфере закупок. [1]

В антикоррупционных целях не только финансово-хозяйственная деятельность бюджетного учреждения организуется в соответствии с 44-ФЗ и нормативными документами регионального и муниципального уровня в сфере закупок, но и разрабатываются локальные нормативные акты, регламентирующие основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней. Кроме этого, разрабатывается план работы Комиссии по противодействию коррупции, который ежегодно формируется, принимается и реализуется в практической деятельности.

Антикоррупционная составляющая Закона № 44-ФЗ состоит в том, что отдельное внимание уделяется планированию закупок, оценке их обоснованности; прописаны методы определения начальной (максимальной) цены контракта; вводится банковское сопровождение контрактов; ограничиваются закупки иностранных товаров и услуг; создается единая общедоступная информационная система.

В рамках ужесточения контроля над действиями заказчика в государственных закупках и для повышения общего профессионализма, 15 июля 2016 года вступил в силу Федеральный закон №318-ФЗ, который усиливает ответственность государственных заказчиков за нарушение процесса планирования закупки и исполнения контракта. В частности, новый контроль закупок предусматривает за дважды совершенное нарушение по одной и той же статье новое наказание: профессиональную дисквалификацию, а так же дополнительные штрафы (руководители контрактных служб и закупочные специалисты отвечают теперь персонально) не соответствующего условиям контракта (растрата бюджета), неправильному составлению и несвоевременному размещению отчетности, несоответствия закупок в планах законным целям и требованиям, необоснованности НМЦК и ряду других факторов.

Таким образом, благодаря введению ряда законодательных норм и их соблюдение позволит сократить риски коррупции в сфере государственных закупок. Предусмотренные механизмы предквалификации участников торгов и антидемпинговые меры позволят заказчику заключить контракт с добросовестным поставщиком, расширение методов определения начальной (максимальной) цены контракта сократит случаи завышения/занижения начальных (максимальных) цен закупок, а описанный в ФЗ № 44 новый порядок работы официального сайта будет предусматривать возможность подачи заявок на закупки посредством функционала сайта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения 20.02.18)
2. Лукманова, И.Г. Система конкурентных отношений на современном рынке / И.Г.

Лукманова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017., № 2. - С.53-57.

3. Организация закупок бюджетными учреждениями [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.finexg.ru/organizaciya-zakupok-byudzhethnymi-uchrezhdeniyami/>

УДК 339.138

Реклама в социальных сетях как эффективный инструмент маркетинга

К.Е. СОРОКИНА, С.Н. ХРИПУНОВ, В.И. РОНЬЖИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире большинство пользователей Интернет регистрируются в различных социальных сетях. Участники групп обмениваются сообщениями, фотографиями, аудио и видеозаписями, ссылками на интересные ресурсы [1]. В отличие от СМИ, опирающихся на авторитет, социальные сети апеллируют к чувству принадлежности определенному сообществу. Самыми популярными социальными сообществами в Интернет являются: ВКонтакте, Одноклассники, Фейсбук, Инстаграмм и др. Наиболее многочисленной в России на данный момент является социальная сеть ВКонтакте.

Продажа рекламных площадей является основным источником дохода социальных сетей. С каждым годом растет как количество коммерческих участников, в виде производственных и торговых фирм, так и объем рекламной информации, размещаемой в Интернет пространстве. Способы и виды подачи рекламных сообщений могут различаться в зависимости от политики той или иной сети.

Известная в России торговая сеть CHESTER занимается продажей обуви, сумок и аксессуаров из Италии. В г. Иваново магазин этой фирмы расположен в ТРЦ «Серебряный город». Для привлечения новых покупателей администрация ивановского магазина создала собственную группу ВКонтакте. В этой группе оперативно размещается информация о «новинках» магазина и проводимых акциях. Потребители получают возможность, не выходя из дома, ознакомиться с представленными в магазине товарами и узнать актуальные цены. На Интернет странице магазина размещены фотоальбомы по группам товаров. Одним из инструментов продвижения группы «Честер» в социальных сетях являются всплывающие окна при просмотре новостей. Уникальной возможностью взаимодействия магазина с потребителями является консультирование в режиме «онлайн».

В социальной сети, как ни на каком другом сайте, у рекламодателей есть возможность транслировать свои рекламные объявления строго направленные на целевую аудиторию. Сеть позволяет рекламодателю тщательно подобрать целевую аудиторию в зависимости от пола, возраста, места жительства, семейного положения, профессии и даже увлечений потенциального клиента. Это позволяет оптимизировать затраты на размещение Интернет рекламы за счет сокращения «бесполезной» аудитории [2].

Еще одним преимуществом для торговой организации является возможность анализа хода рекламной компании. Можно оценить эффективность рекламной компании не только по соотношению количества кликов по рекламному баннеру к проценту совершенных сделок, но также оценить какая аудитория лучше реагирует на рекламу, а какая хуже и, как следствие, корректировать ход рекламной компании для

привлечения большего числа клиентов.

Проведя анализ социальной странички магазина «Честер» можно выделить ряд недостатков:

1. недостаточная убедительность коммуникации. Большая часть информации представлена на странице в соцсети виде текста. По оценкам аналитиков, длинные текстовые сообщения пользователи не читают до конца. В этом случае, следует заинтересовать посетителя ресурса в первых предложениях;

2. эмоционально бедная коммуникация. Через Интернет-страницу сложно передать эмоции. Увеличение количества ярких фотографий и интересных видеороликов позволит привлечь молодежную аудиторию.

3. отсутствие контактной информации о магазине в г. Иваново. Следует указать планogramму размещения розничной точки в торговом центре, что позволит привлечь новых посетителей;

4. небольшая известность данной группы в сети. В настоящее время группа насчитывает около 5 тыс. участников, однако за день пост из группы просматривает в среднем 400-600 человек. Для увеличения посещаемости группы можно проводить регулярные акции и розыгрыши призов. Сделанные участниками репосты со страницы социальной сети помогут продвижению группы и позволят прорекламить продукцию магазина.

Использование социальных сетей дает возможность для коммерческих организаций найти новых потребителей, рассказать им о новых товарах и сформировать собственный имидж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хрипунов С.Н., Сарашвили А.М. Эпатажный маркетинг как стратегия продвижения в социальных сетях // Экономика, бизнес, инновации: сб. статей Междунар. науч.-практической конф. – Ч. 1. - Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. – С. 97 – 99.
2. Маркова А.А., Хрипунов С.Н., Кузнецов П.В., Роньжин В.И. Интернет-реклама: основные преимущества и недостатки // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (Поиск – 2016): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). - Ч. 1. - Иваново: ИВГПУ, 2016. - С. 236 - 238.

УДК 330

К вопросу об институциональном развитии государственно-частного партнерства в Ивановской области

Д.М. ФИЛИН, С.С. МИШУРОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Необходимость развития ГЧП связана с тем, что финансовые обязательства государства в развитии социально-экономических сфер растут, ибо эти отрасли являются капиталоемкими и низкоприбыльными, а государственный бюджет не в силах самостоятельно обеспечивать поддержку этих отраслей. В этой ситуации разумно привлекать средства из частного сектора.

Государственно-частное партнерство - это взаимодействие государственного и частного секторов, предусматривающее полную или частичную передачу субъектам частного сектора ответственности за оказание услуг, традиционно относящихся к

сфере ответственности государственного сектора, на условиях адекватного распределения между его участниками рисков, ответственности и выгод, а также при сохранении контроля со стороны государства. Тем самым ГЧП представляет собой альтернативу приватизации жизненно важных, имеющих стратегическое значение объектов государственной собственности. [1, с 15]

В настоящее время есть положительный опыт применения партнерств в России, однако существует ряд проблем тормозящих это развитие. Многие проблемы развития ГЧП в нашей стране находятся в институциональной плоскости.

Во-первых, трудности возникают в процессе перераспределения отношений собственности, возникающих в процессе перерастания административно-властных отношений государства и бизнеса в отношения партнерства, закрепляемые соответствующими соглашениями сторон. Поэтому отношения собственности как экономическая основа партнерства государства и частного капитала определяют его содержание, формы и механизм функционирования.

Во-вторых, не проработан на должном уровне институциональный механизм взаимодействия всех участников партнерства, его формы и механизмы.

В-третьих, слабо проработанная и часто меняющаяся законодательная база также не способствует развитию проектов ГЧП. [2, с 8]

В связи с этим исследование природы и механизма ГЧП как на уровне различных институтов самого партнерства, так и общества, определение его роли в решении социальных проблем является весьма актуальным как в теоретическом, так и в практическом отношении.

Сущность и актуальные сферы применения ГЧП рассматривали такие отечественные и зарубежные ученые как В.Г. Варнавский, Н.Р. Исправникова, Л.И. Ефимова, Р.С. Голланд, П. Стин. Зарубежный и российский опыт был отражен в трудах: И.Ю. Мерзлова, А.А. Панкратовой, А.В. Баженова, Е.Н. Сидоровой, Н.Р. Исправниковой. Совершенствование управления проектами на региональном уровне представлено в работах: В.В. Орлова, М.М. Меркуловой, К.Л. Шевёлкиной, В.А. Кабашкина, В.В. Колмакова. Институциональный аспект рассмотрен П.С. Гагариной, Е.Б. Козловой, Н.Н. Манько, Г.Б. Клейнером, А.А. Аузаном.

Однако, несмотря на теоретическую разработанность и практический опыт, институциональные механизмы данного взаимодействия, его формы и оценки эффективности не всегда слаженно работают на практике на федеральном и региональном уровне. Данная проблематика предопределила выбор гипотезы, цели и задач проведенного исследования.

Гипотеза. Рассмотрение механизма ГЧП в институциональном аспекте будет способствовать:

- 1) формированию четкой методологической базы и правовой основы ГЧП;
- 2) ликвидации спорных моментов в рамках данного взаимодействия между бизнесом и властью;
- 3) усилению инвестиционной привлекательности региона;
- 4) развитию инфраструктуры и социальных объектов.

Целью данной работы: анализ и разработка институциональных механизмов взаимодействия в рамках ГЧП.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- определить сущность ГЧП
- рассмотреть международный опыт применения ГЧП
- проанализировать управление проектами ГЧП в городе Иваново
- разработать механизм взаимодействия власти и бизнеса на уровне институтов.

Объектом исследования являются государственно-частные партнерства как инструмент решения социально-экономических задач.

Предмет исследования – отношения государства и частного сектора, складывающиеся с целью финансирования отдельных областей социально-экономической жизни общества.

Теоретическую базу составили различные источники, в частности, учебные пособия, авторские диссертации, нормативно – правовые акты, периодика и интернет ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Варнавский В.Г. Партнерство государства и частного сектора: формы, проекты, риски. – М.: Наука, 2008.
- 2 Дерябина М.А. Проблемы государственно-частного партнерства / М.А. Дерябина. Институт экономики РАН. — М., 2011.
- 3 Гатауллина А. А. Государственно-частное партнерство: теоретические основы // Молодой ученый. — 2013. — №9.

УДК 336.671

Анализ стратегической эффективности организации

Д.В. ПЯТНИЦКИЙ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В литературе имеются разные взгляды на соотношение темпов роста экономических показателей (табл.1). Так называемое «Золотое правило экономики» требует, чтобы 1) темп роста прибыли от продаж (Т_{пп}) был выше темпа роста выручки от реализации (Т_{вр}), что означает рост рентабельности продаж; 2) темп роста выручки опережал темп роста активов (Т_а), что означает повышение коэффициента оборачиваемости активов; 3) все темпы роста были более 100% [1].

В работе [2] в качестве условия стратегической эффективности выдвигается требование опережающего роста себестоимости над фондом заработной платы (табл.1), что в общем случае противоречит задаче снижения удельного веса *материальных затрат в себестоимости продукции*. Не обосновано, почему в условиях внедрения инноваций темп роста себестоимости и фонда заработной платы компании нормативно должен быть выше 100%. Кроме того, требование опережения темпов роста выручки от реализации над темпами роста себестоимости уже учтено в требовании превышения темпов роста прибыли от продаж над темпами роста прибыли от реализации.

Требование опережения темпов роста активов (пассивов) над темпами роста заемного капитала [3] противоречит вполне рациональной политике поддержания финансового рычага на постоянном уровне (табл.1).

С точки зрения оценки инвестиционной привлекательности организации соотношение темпов роста, на наш взгляд, должно быть таким:

$$Т_{чп} > Т_{вп} > Т_{пп} > Т_{вр} > Т_{оа} > Т_{ко} > 100\%, \quad (1)$$

где Т – темп роста; нижние индексы: чп – чистая прибыль, вп – валовая прибыль, пп – прибыль от продаж, вр – выручка от реализации, оа – оборотные активы, ко – краткосрочные обязательства.

Требование опережения темпов роста оборотных активов над темпами роста

краткосрочных обязательств обусловлено задачей и значением повышения коэффициента текущей ликвидности. При этом очевидно, что есть определяемая отраслевой спецификой верхняя граница роста этого показателя, превышение которой уже не целесообразно.

Таблица 1

Условия стратегической эффективности организации*

Авторы	Нормативный ряд темпов роста Т показателей
Золотое правило экономики	$T_{пп} > T_{вр} > T_a > 100\%$
Ковалев В.В., Волкова О.Н. [3]	$T_{чп} > T_{пп} > T_{вр} > T_a > T_{зк} > T_{кз} > T_{дз} > T_{ддз} > 100\%$
Ендовицкий Д.А., Соболева В.Е. [2]	$T_{чп} > T_{пп} > T_{вр} > T_{дз} > T_{сс} > T_{зп} > 100\%$
Пятницкий Д.В.	$T_{чп} > T_{вп} > T_{пп} > T_{вр} > T_{оа} > T_{ко} > 100\%$

* Нижние индексы: зк – заемный капитал, дз - дебиторская задолженность, кз – краткосрочная кредиторская задолженность, кдз – краткосрочная дебиторская задолженность, дкз - долгосрочная кредиторская задолженность, сс – полная себестоимость продаж, зп – фонд заработной платы.

Расчеты по данным ООО «Стандартпласт» показали отсутствие необходимых соотношений темпов роста показателей (табл. 2).

Обобщенную оценку соответствия фактических и нормативных соотношений темпов роста позволяет дать коэффициент корреляции Спирмена (табл.3), где для оценки силы связи используются ранги темпов роста показателей. Связь между признаками считается слабой, если значение коэффициента по модулю (значение коэффициента может находиться в диапазоне от -1 до 1) не превышает 0,4; умеренной - при значении более 0,4, но менее 0,7; высокой - при значении коэффициента более 0,7.

Таблица 2

Темпы роста финансово-экономических показателей деятельности организации

Показатели	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2016/15
Чистая прибыль	216,2	67,6	126,9	115,3	116,6
Прибыль от продаж	119,0	75,7	151,5	69,0	25,5
Валовая прибыль	130,0	126,1	109,7	98,6	81,1
Выручка от реализации	133,7	99,4	111,2	102,0	105,1
Оборотные активы	187,9	116,9	127,6	112,1	103,2
Краткосрочные обязательства	182,1	129,8	114,2	99,9	100,7

Таблица 3

Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена

	Норма	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2016/15	2016/11
Чистая прибыль	1	1	6	3	1	1	3
Прибыль от продаж	2	6	5	1	6	6	6
Валовая прибыль	3	5	2	6	5	5	5
Выручка от реализации	4	4	4	5	3	2	4
Оборотные активы	5	2	3	2	2	3	1
Краткосрочные обязательства	6	3	1	4	4	4	2
Коэффициент Спирмена	X	-0,09	-0,83	0,20	0,03	0,09	-0,60

Соотношение темпов роста показателей было особенно негативно в 2013 году по отношению к 2012 году (коэффициент Спирмена равен -0,83) и в 2016 году по сравнению с 2011 годом (коэффициент Спирмена равен -0,60).

Проведенный анализ показал, что в стратегическом отношении, в части соответствия соотношений темпов роста нормативным требованиям, организация является неэффективной (объем применяемых ресурсов и затраты растут быстрее результатов (прибыли)), что негативно отражается на ее инвестиционной привлекательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмистрова, М.Ю. Факторы второго порядка в анализе влияния структурных сдвигов на экономические показатели/ М.Ю. Бурмистрова, Д.В.Пятницкий// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2014.- № 6 (354). - С. 8-12.
2. Ендовицкий, Д.А. Методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности компании-цели слияния/поглощения/ Д.А.Ендовицкий, В.Е.Соболева // Экономический анализ: теория и практика.- 2008.- № 6.- С. 2-14.
3. Ковалев, В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб/ В.В. Ковалев, О.Н. Волкова. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. - 424 с.

УДК 332.14

Системный подход к брендингованию территорий

А.А. ТРОФИМОВА, Ж.В. БОЖИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Брендинг территории является одним из современных и популярных инструментов привлечения к ней внимания. Бренд задает стратегический вектор развития территории, помогает обеспечить ее социальную стабильность, используется как инструмент построения взаимоотношений с федеральной властью, оптимизирует внутренние затраты, является основой конкурентной борьбы за инвестиционную привлекательность региона.

В современной литературе по маркетингу и менеджменту до сих пор нет единого отношения как к понятию «бренда территории», так и к составляющим этого понятия. Еще большие проблемы лежат в сфере оценки стоимости бренда территории, восприятию его как материального и нематериального капитала.

На наш взгляд, полезно будет рассмотреть бренд территории с точки зрения системного подхода в менеджменте. Определяя основные элементы брендинга территории в понятиях системы, можно отметить:

1. Цель брендинга региона формулируется как обеспечение присутствия бренда региона в информационном пространстве, обеспечение узнаваемости бренда, наделение региона силой влияния, обеспечение притока финансовых ресурсов на территорию, влияние региональных решений и инициатив на другие регионы.

2. Субъект брендинга – это непосредственный инициатор и участник деятельности по формированию бренда территории. То есть это органы региональной и муниципальной власти, региональные средства массовой информации, общественные организации, бизнес-структуры и их объединения, спортивные, культурные, научные и образовательные учреждения, отдельные индивиды, жители данной территории.

3. Объект брендинга – определённая территория: страна, регион, город, муниципальное образование.

4. Предмет брендинга - отличительные особенности и конкурентные преимущества территории, с помощью правильного позиционирования и продвижения которых создаётся имидж территории.

5. Задачи брендинга – формирование инвестиционной привлекательности; создание привлекательного турпродукта; усиление конкурентоспособности продукции местных производителей на национальном и международном рынках; рост доходов и налоговых поступлений в территориальный бюджет ; увеличение доходов от экспорта, обеспечение более легкого выхода на внешние рынки за счет известности территории; роялти территории; улучшение качества жизни за счет инвестирования в инфраструктуру территории; привлечение человеческих ресурсов и уменьшение напряженности; создание и культивирование «чувства гордости» за свой регион.

6. Целевые аудитории - бренд территории должен формироваться как для внешних, так и для внутренних аудиторий, причем эти два компонента взаимосвязаны: только сформировав позитивный имидж территории для её жителей, можно рассчитывать на успех в продвижении бренда во внешнюю среду.

7. Элементы системы брендинга – это организационная, экономическая, мотивационная, нормативная подсистемы.

8. Инструменты системы брендинга – стратегические (установление приоритетных направлений развития, определение миссии, формулировка слогана), символические инструменты (единый стиль атрибутов территории, сувенирная продукция, официальный портал, представляющий территории), рекламные инструменты (реклама в печати и в сети интернет, рекламные ролики на ТВ, и т.п.), инструменты продвижения (межрегиональные мероприятия и проекты).

9. Социально-экономический эффект системы брендинга – увеличение количества производителей и потребителей на территории, рост узнаваемости территории и ее объектов, удовлетворение нужд населения, рост стоимости территории, рост деловой активности [1].

Привлекательность (→ max) + Риск (→ min) = Доверие (→ max)

10. Источники финансирования системы – государственные (муниципальные и региональные финансы) и частные (заинтересованные компании, частные предприниматели, спонсоры).

Чтобы брендинг территории работал как хорошо отлаженная, управляемая система, необходимо также четко определить этапы процесса создания и продвижения бренда и механизм брендирования.

Успешное создание и продвижение бренда свидетельствует о неравнодушии администрации к судьбе и престижу вверенного ей региона, об умении строить отношения с бизнесом, а, значит, и о том, что у региона есть шансы на развитие и процветание[2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Брендинг муниципального образования – режим доступа: <http://bigslide.ru/ekonomika/17949-branding-municipalnogo-obrazovaniya.htm>

2. Брендинг территорий как путь к спасению депрессивных регионов – режим доступа: http://kapital-rus.ru/articles/article/branding_territorij_kak_put_k_spaseniyu_depressivnyh_regionov

Брендинг территории: процессный подход

А.А. ТРОФИМОВА, Ж.В. БОЖИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основная цель брендинга территории – вызывать доверие жителей, инвесторов, бизнеса, туристов. Благодаря позиционированию бренда можно выделиться на фоне остальных территорий, представить в выгодном свете достопримечательности, специфику муниципального образования или субъекта федерации, результаты деятельности властей, привлечь к себе внимание, финансы, получить привилегии и более высокий статус [1].

Чтобы реализовать указанную цель, необходимо четко уяснить те этапы процесса брендинга, на которых формируются ключевые факторы успеха территории.

Анализируя подходы разных авторов к проблеме процессного подхода в брендинге, мы считаем возможным представить и использовать следующую схему (Таблица 1):

Таблица 1

Процесс брендинга территории	
Этапы процесса брендинга территории	Ожидаемые результаты
1. Проведение исследований. Анализ потенциала территории	Оценка уровня развития бренда, сравнение текущего позиционирования региона относительно других, описание целевых групп, их ключевых мотивов и ожиданий; получение рейтингов местных средств массовой информации
2. Разработка концепции бренда	Подробный документ, содержащий информацию о том, кто является целевой аудиторией бренда, как ее заинтересовать, какие именно ощущения должны сложиться о регионе. Обещание, которое дает бренд, - это основная идея, которая лежит в основе бренда. Та же самая идея должна лежать в центре будущей рекламной кампании, разработанной для продвижения бренда
3. Разработка основы для дифференциации бренда	Описательный документ, отвечающий на вопросы, какие задачи и в какой последовательности нужно донести до потребителей с помощью коммуникации, чтобы достичь стратегических целей бренда
4. Визуализация бренда	Его логотип, цветовые решения и шрифты. Именно на этой ступени мы получаем окончательный образ бренда региона, который в последующем будет реализован в определенных медиаканалах

5. Разработка программы продвижения бренда.	Определение каналов коммуникации и методов продвижения, через которые будет осуществляться донесение коммуникационного послания до целевой аудитории. В модели продвижения выражаются цели развития территории и ожидания. Выбор каналов коммуникации происходит в соответствии с креативной концепцией бренда и спецификой его позиционирования
---	--

Брендинг территории – это процесс формирования и управления брендом; он включает в себя его создание, усиление, продвижение, обновление, возможное репозиционирование, ребрендинг [2]. Этот процесс предполагает использование технологий формирования особого образа территории и отношения к ней целевой аудитории.

Как и каждый процесс в системе менеджмента, процесс брендинга территории в обязательном порядке должен содержать в себе элементы оценки качества разработанного бренда. При всем разнообразии подходов к такой оценке, можно выделить ключевые факторы, которые имеют наибольший вес в такой оценке:

– качественные: дифференциация, которая позволит выделить бренд из ряда аналогичных и четко определить его позицию; осознание сути бренда, которое обеспечивает налаживание коммуникации с целевой аудиторией; формирование узнаваемости бренда, которая определит его индивидуальность и его преимущества; соответствие ожиданиям потребителей;

– количественные: изменение фактического числа покупателей за счет эффективного брендинга; изменение уровня продаж в результате безусловного потребительского предпочтения товаров, произведенных на территории; рост потребительских предпочтении бренда в новых рыночных сегментах; финансовая оценка бренда.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Блашенкова. Семь типовых ошибок позиционирования территории – режим доступа: <https://rucont.ru/efd/174562>
2. Алферова Л. В., Позднякова Ж. С. Особенности территориального брендинга // Молодой ученый. — 2015. — №9. — С. 493-496.

УДК 339.138

Анализ маркетинговой системы взаимодействия «Фармацевт-потребитель» на примере ЗАО «Фармрегион»

А.М. КУЛАКОВА, С.Н. ХРИПУНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

На выбор потребителями аптеки, как места приобретения медицинских и лекарственных препаратов, большое значение имеют широкий ассортимент качественных товаров, оптимальная политика ценообразования, применение различных форм оплаты товаров, рекламная известность компании. Эти факторы являются главными, но не всегда достаточными для обеспечения конкурентных

преимуществ. Большое внимание следует уделять сервисному обслуживанию клиентов [1].

Сервис, как вид предоставляемых услуг — это совершение действий, направленных на удовлетворение потребностей, желаний и ожиданий клиентов. Главным звеном в обеспечении качественного обслуживания покупателей аптеки является фармацевт. Как следствие, личность фармацевта — инструмент в его работе и основа построения сервиса аптеки. Любой руководитель аптеки должен добиваться активной работы со стороны обслуживающего персонала.

Сеть аптек ЗАО «Фармрегион» является одной из крупных розничных сетей России и осуществляет свою деятельность на территории Владимирской, Ивановской, Костромской и др. областей. В настоящее время компания планирует открыть новые аптечные пункты. В этих условиях одной из важнейших задач является разработка единого стандарта обслуживания, т.е. набора требований, обязательных для исполнения всеми сотрудниками аптек в процессе обслуживания клиентов.

Рассмотрим уровень сервиса на примере аптеки ЗАО «Фармрегион» (г. Тейково). Разработанный стандарт включает:

- оперативность обслуживания. Обслуживание в аптеке организовано таким образом, что клиенту не приходится ждать, пока его обслужат;
- надёжность (выполнение обязательств). Клиент, получивший информацию от сотрудника, должен быть уверен, что всё будет выполнено, что сотрудник несёт ответственность за свои слова и действия;
- помощь в решении проблем. Сотрудники аптеки должны проявить участие и сделать всё возможное, чтобы помочь клиенту в решении возникшей проблемы. Доброжелательные отношения с покупателями разного социального уровня являются залогом развития и стабильности.

Для повышения качества обслуживания фармацевты аптеки регулярно проходят специальные курсы обучения персонала. Важная роль уделяется вопросу общения с покупателями, при этом персонал руководствуется следующими рекомендациями:

- 1) обращаться к покупателю вежливо;
- 2) при обращении посетителя аптеки к фармацевту с каким-либо вопросом, следует:

- прервать любую работу;
- внимательно выслушать вопрос покупателя;
- предоставить полный ответ;

- 3) руководство аптеки не разрешает сотрудникам сидеть в присутствии покупателей, отворачиваться или поворачиваться к ним спиной; пользоваться мобильным телефоном;

4) внешний вид сотрудника аптеки должен создать эффект качественного обслуживания. Сотрудники аптеки носят фирменную медицинскую одежду. Она должна быть чистой и аккуратно выглаженной, не допускается «выглядывания» из-под одежды джемперов, джинсов, брюк и пр., не относящихся к медицинской форме. Обувь должна быть удобной, офисной белой и чистой. Фармацевты аптечного учреждения носят личный бейдж установленного образца;

5) должное внимание необходимо уделять общению по телефону. Ответ на входящий звонок начинается стандартным приветствием: «Аптека «Фармрегион», здравствуйте!». В случае заинтересованности покупатель должен получить следующую информацию без задержек на поиск и переключения на другого сотрудника:

- адрес и время работы аптеки;

- способы подъезда к аптеке на личном и на общественном транспорте;
- стоимость и основные характеристики лекарственных препаратов;
- маркетинговые акции, проходящие в аптеке.

Обслуживание покупателей в торговом зале является наиболее важной частью процесса продажи. Именно в аптеке покупатель решает свою основную задачу – выбор необходимого товара. Правильная выкладка товара на витрину способствует повышению продаж сопутствующих товаров для укрепления здоровья, а квалифицированная консультация фармацевта повышает рентабельность продаж аптеки. От профессионализма работника торгового зала зависит насколько успешным и приятным будет для клиента процесс покупки, а для аптечной сети это позволит сформировать позитивный образ фирмы в глазах своих покупателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майорова К.А., Хрипунов С.Н. Концепция маркетинга взаимоотношений в теории и практике промышленного маркетинга // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск – 2012): сб. материалов междуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов. – Ч. 1. - Иваново: ИГТА, 2012. – С. 293 – 294.

УДК 339.138

Разработка планограммы как эффективный инструмент маркетинга

А.М. ШВЕЦОВА, С.Н. ХРИПУНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Существует мнение, что такая сфера маркетинга как мерчендайзинг уже давно изучена и в нее невозможно привести что-то новое и креативное, но это не так. Современные маркетологи постоянно открывают новые методы влияния на потребительские предпочтения, тем самым создавая желание приобрести предлагаемый товар.

Мерчендайзинг является одной из форм стимулирования сбыта и продвижения продукта в розничной торговле. Согласно [1], под мерчендайзингом понимается деятельность, осуществляемая в связи с закупками или продажей товара, включающая выкладку и представленность товара, выставки, рекламу, ценовую и ассортиментную политику.

Демонстрацию товара покупателю необходимо осуществлять не беспорядочно, а в строгом соответствии с продуманной и составленной схемой (чертежом, рисунком), которая называется «планограмма». Каждая позиция выкладываемого ассортимента перечня на ней должна изображаться как можно детальнее с указанием точного места расположения каждой торговой единицы. Время, затраченное на составление планограммы, значительно сокращает время, необходимое для расположения товара в торговом зале. В настоящее время разработано множество компьютерных программ, значительно облегчающих и ускоряющих процесс подобной детализации. Планограмма товарной выкладки утверждается руководителем торговой фирмы, а все дальнейшие ее преобразования подлежат одобрению и утверждению.

Для увеличения товарооборота магазина «Льняной уют» (г. Приволжск) нами была разработана планограмма выкладки товара с учётом размещения инвентаря и конструктивных особенностей торгового зала. Рассматриваемая фирма осуществляет

торговую деятельность сравнительно недавно, а именно с марта 2017 года. Ассортимент магазина составляет домашний текстиль (скатерти, салфетки, полотенца, постельное белье), а так же одежда из льна [2].

В основу разработки были заложены следующие принципы:

1) принцип наглядности, который заключается в создании визуальной привлекательности и удобстве обзора. Для размещения каждого вида изделий выделяются площади, соответствующие объемам их продаж. Максимальные площади предназначены для продукции быстрой реализации или рекламируемых товаров, которые размещаются в самых заметных и «проходимых» местах торгового зала;

2) товарная совместимость по отношению друг к другу, т. е. отсутствие негативного влияния товарного соседства. В текстильном магазине данный риск отсутствует, поскольку все представленные товары совместимы и могут находиться рядом без угрозы порчи и убыли;

3) принцип системности. Выкладка и размещение товаров производится комплексными блоками. Товары, связанные и взаимосвязанные между собой по определенному признаку, объединяются в одном месте. Например, реализуется одежда, а поблизости расположена витрина с роликами и щетками для чистки одежды и швейными принадлежностями. Приобретаемые импульсивно товары должны находиться рядом с товарами высокого спроса. Чередование дешёвых и дорогих товаров помогает повысить прибыльность магазина, поскольку позволяет покупателю обратить внимание на противоположность свойств. При этом необходимо сохранять безопасность и притягательный внешний вид выкладываемых изделий;

4) достаточность выкладки, т. е. полнота представления ассортимента в зависимости от особенности торговой точки, торговых площадей и спроса на предлагаемый список товаров, а также всего комплекса политики маркетинга.

Для создания привлекательного имиджа магазина, формирования предпочтений покупателей была разработана импровизированная экскурсия по магазину с грамотно выстроенным мерчендайзингом, охватывающая такие вопросы, как:

- 1) направление покупательских потоков;
- 2) увеличение наглядности выставленного товара;
- 3) особенности психологии восприятия;
- 4) соблюдения «золотого правила вытянутой руки»;
- 5) наличие актуальных и ярких POS-материалов;
- 6) оборудование примерочных и их оснащение;
- 8) размещение кассы и прикассовой зоны.

Мерчендайзинговые приёмы позволяют существенно увеличить продажу товаров, и как следствие, получить торговой организации дополнительную прибыль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров Д.В. Плюсы и минусы мерчендайзинга // Маркетинг менеджмент ВТЛ – 2012.
2. Сарашвили А.М., Хрипунов С.Н. Создание перспективного имиджа для нового предприятия // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (Поиск – 2017): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). – Ч. 1. - Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 205 – 206.

Современные российские краудфандинговые платформы: сравнительный анализ

А.В. КОЗЛОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день проблема краудфандингового финансирования является весьма актуальной, так как краудфандинг – это новое и набирающее обороты явление в экономике России, а также перспективный инструмент поддержки венчурного бизнеса. Краудфандинговые платформы в сети Интернет позволяют найти финансовые средства для развития конкретного проекта. Мы проанализировали ведущие российские краудфандинговые сервисы и сравнили их по различным критериям с целью определить наиболее привлекательную и эффективную платформу для продвижения проектов.

Начнем с определения понятия «краудфандинг». В статье [1] проводится последовательное раскрытие данного понятия и делается вывод, что краудфандинг (народное финансирование, от англ. crowdfunding, crowd – «толпа», funding – «финансирование») – это коллективное сотрудничество людей (доноров), которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы вместе, как правило, через интернет, чтобы поддержать проекты других людей или организаций (реципиентов). Следовательно, краудфандинговая платформа – это площадка, которая используется для размещения и продвижения данных проектов.

Для сравнения были выбраны 3 российские площадки (Planeta.ru, Boomstarter и Kroogi). Так как свою статистику не все площадки показывают открыто, не удалось сравнить все критерии в полной мере (см. таблицу 1)

Таблица 1

Сравнительная характеристика ведущих российских краудфандинговых площадок

Критерии сравнения	Planeta.ru	Boomstarter	Kroogi
Начало существования	С 7 июня 2012 г.	С 21 августа 2012 г.	С 1 сентября 2014 г.
Кол-во зарегистрированных пользователей	704 217	798 658	-
Сумма сборов по проектам (руб.)	795 277 289	350 000 000	-
Категории проектов	Разнообразный набор категорий	Разнообразный набор категорий (кроме благотворительности)	Творчество
Наиболее финансируемые категории проектов	18%-общество, 17%-музыка, 16%-кино, 15%-литература, 10%- бизнес проекты	Литература, бизнес проекты, технологии	-
Обучаемые ресурсы	Есть	Есть	Нет

Страны, из которых автор проекта может подать заявку	Граждане любой страны	Только граждане РФ	Граждане любой страны
Условия перечисления средств автору проекта	Принцип «всё или ничего» (от 50% и более)	Принцип «всё или ничего» (от 100% и более)	Принцип «всё или ничего» (от 100% и более)

Площадка Kroogi, очевидно, проигрывает по выбранным критериям двум первым платформам. Однако, если их оценивать, то следует отметить, что обе платформы Planeta.ru и Boomstarter являются популярными, сильными и успешно развивающимися. По данным таблицы видно, что эти платформы совершенствуются и делают работу своих серверов более удобной и эффективной.

Однако сервис Planeta.ru выигрывает по некоторым пунктам. Например, сумма сборов по проектам в 2 раза больше чем у краудфандинговой платформы Boomstarter. Особенно значимым показателем является превосходство числа успешных проектов 2850 против 1684. К минусам сервиса Boomstarter можно отнести отсутствие категории благотворительность. Помимо прочего платформа Planeta.ru привлекательна своей открытостью, там можно найти всё, что угодно, от самой популярной категории до сегментации пользователей по возрасту, что весьма полезно авторам проектов для определения аудитории сервиса.

Таким образом, на наш взгляд, наиболее привлекательной и эффективной краудфандинговой платформой для продвижения проектов является платформа Planeta.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квашина Н.А., Карманова Д.А. Краудфандинг как новый инструмент венчурного финансирования: терминологический подход // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России: сб. науч. тр. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 30 – 32.

УДК 338.24

К вопросу о развитии цифровой экономики в России

Е.В. ПЛАСТИНИНА, Ж.В. БОЖИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Электронная (цифровая) экономика — это система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых технологий. Развитие цифровой экономики началось с цифровой революции. Цифровая революция — это переход от механической и аналоговой электронной технологии к цифровой электронике, которая появилась в конце 1950-х годов. Цифровая революция ознаменовала начало новой информационной эры.

Развивать цифровую экономику России на правительственном уровне начали после послания Владимира Путина Федеральному собранию 1 декабря 2016 года, когда Президент указал на необходимость сформировать новую веб-экономику для

повышения эффективности отраслей за счёт информационных технологий. 28 июля 2017 года Правительство РФ утвердило госпрограмму "Цифровая экономика Российской Федерации". Данная программа включена в перечень основных направлений стратегического развития России с 2018 до 2025 год, а также в Стратегию развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [1].

Как сказано в документе, эффективное развитие рынков в цифровой экономике возможно только при наличии развитых технологий, поэтому программа сфокусирована на двух базовых направлениях. Первое — институты, где будут создаваться условия для развития цифровой экономики: нормативное регулирование, кадры и образование. Второе — основные инфраструктурные элементы цифровой экономики: информационная инфраструктура и информационная безопасность.

К особенностям цифровой экономики можно отнести:

- в центре реализации стратегии цифровой экономики находится потребитель и его быстро возрастающие потребности;
- основным ресурсом становится информация, а этот источник от использования не иссякает; превращение информации в знания;
- торговые площадки в Интернете не ограничены; масштаб операционной деятельности ограничен только размерами Интернета;
- компании не нужно быть большой, чтоб успешно конкурировать;
- один и тот же физический ресурс может быть использован бесконечное количество раз для предоставления различных услуг;
- усложнение цепочки поставок;
- снижение стоимости всех услуг и высокая скорость обновления портфолио услуг.

До 2024 года правительство выделило 5 базовых направлений развития цифровой экономики в России. Это нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура, а также информационная безопасность.

В своё время общество с недоверием воспринимало такие инициативы как Электронное правительство, Открытое правительство, повсеместное внедрение служб одного окна и МФЦ. Время показало, что эти инициативы привели к существенному росту уровня сервиса для граждан. Министерство связи и массовых коммуникаций РФ представило результаты рейтинга регионов по реализации методических рекомендаций по информированию граждан о преимуществах получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме за первый квартал 2017 года. Рейтинг составляется по результатам самообследования регионов (рис.1) [2].

	САХАЛИНСКАЯ ОБЛ.	90	ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛ.	81	РЕСП. КАРЕЛИЯ	68	
КРАСНОДАРСКИЙ КР.	100	СМОЛЕНСКАЯ ОБЛ.	90	КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛ.	80	ТОМСКАЯ ОБЛ.	68
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	100	ХМАО	90	ЧУВАШСКАЯ РЕСП.	80	АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛ.	65
ТУЛЬСКАЯ ОБЛ.	100	ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛ.	89	МУРМАНСКАЯ ОБЛ.	77	СЕВАСТОПОЛЬ	65
ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛ.	95	КУРГАНСКАЯ ОБЛ.	89	ОРЛОВСКАЯ ОБЛ.	77	КОСТРОМСКАЯ ОБЛ.	64
КИРОВСКАЯ ОБЛ.	95	САМАРСКАЯ ОБЛ.	89	РЯЗАНСКАЯ ОБЛ.	74	РЕСП. МАРИЙ ЭЛ	64
КУРСКАЯ ОБЛ.	95	КАЛУЖСКАЯ ОБЛ.	88	УДМУРТСКАЯ РЕСП.	74	АМУРСКАЯ ОБЛ.	63
РЕСП. ТЫВА	95	НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ.	88	НЕНЕЦКИЙ АО.	73	РЕСП. КАЛМЫКИЯ	63
РОСТОВСКАЯ ОБЛ.	95	РЕСП. БАШКОРТОСТАН	87	РЕСП. БУРЯТИЯ	72	ИВАНОВСКАЯ ОБЛ.	62
ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛ.	95	САРАТОВСКАЯ ОБЛ.	87	МАГАДАНСКАЯ ОБЛ.	71	ИРКУТСКАЯ ОБЛ.	60
СТАВРОПОЛЬСКИЙ КР.	93	ПРИМОРСКИЙ КР.	86	РЕСП. АДЫГЕЯ	71	РЕСП. ИНГУШЕТИЯ	51
АЛТАЙСКИЙ КР.	92	ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛ.	85	АСТРАХАНСКАЯ ОБЛ.	70		
РЕСП. ХАКАСИЯ	91	УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛ.	85	ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛ.	70		
ТАМБОВСКАЯ ОБЛ.	91	ЯНАО	85	КАМЧАТСКИЙ КР.	70		
ХАБАРОВСКИЙ КР.	91	БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛ.	84	РЕСП. КОМИ	70		
ЛИПЕЦКАЯ ОБЛ.	90	ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КР.	83	РЕСП. САХА (ЯКУТИЯ)	70		
НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛ.	90	НОВГОРОДСКАЯ ОБЛ.	81	СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛ.	70		

Рис. 1. Рейтинг регионов по предоставлению государственных услуг в электронной форме

Таким образом, цифровая экономика является основой для реформ в масштабах всей страны и затрагивает каждую компанию и каждого гражданина России, так как это не отдельная отрасль, а по сути – новая основа для развития системы государственного управления, экономики, бизнеса, социальной сферы, всего общества. Формирование такой экономики выступает важным вопросом национальной безопасности и независимости страны, конкуренции отечественных компаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. №1632-р «Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации" – режим доступа <http://static.government.ru/media/files>
2. Составлен рейтинг регионов по качеству информирования граждан об электронных услугах – режим доступа: <http://d-russia.ru/sostavlen-rejting-regionov-po-kachestvu-informirovaniya-grazhdan-o-elektronnyh-gosuslugah.html>

УДК 338.24.021.8

Цифровая экономика Ивановской области: готовность к реализации программ

Е.В. ПЛАСТИНИНА, Ж.В. БОЖИЧЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В Ивановской области процесс подготовки к реализации программ цифровой экономики начался с принятием еще в 2013 году Государственной программы Ивановской области "Информационное общество Ивановской области" (последние изменения в программу внесены 06.12.2017) [1]. Программа включает в себя три подпрограммы: 1. Электронное правительство Ивановской области. 2. Текущее обслуживание информационной и телекоммуникационной инфраструктуры Ивановской области. 3. Повышение качества и доступности предоставления государственных и

муниципальных услуг.

Таблица 1

Целевые индикаторы программы за 2017 год

Наименование индикатора	Ед-цы изм-я	Факт	План
1. Уровень удовлетворенности жителей Ивановской области качеством предоставления государственных и муниципальных услуг	%	98	85
2. Объем пропускной способности трафика доступа в сеть Интернет для информационной и телекоммуникационной инфраструктуры Ивановской области	Мегабит /сек	170	160
3. Количество проведенных закупок для областных заказчиков, осуществленных через функционал ПК «Web-торги» в сфере закупок	ед.	4341	3200
4. Количество государственных и муниципальных услуг Ивановской области, предоставляемых в электронном виде	ед.	31	26
5. Количество модернизированных информационных систем с целью обеспечения возможности электронной записи граждан в бюджетные учреждения здравоохранения Ивановской области	ед.	0	2
6. Количество МФЦ, действующих на территории Ивановской области	ед.	25	25
7. Количество субъектов малого и среднего предпринимательства, для которых были предоставлены государственные и муниципальные услуги через МФЦ-бизнес	ед.	89	35

К началу реализации Программы государственная информационная и телекоммуникационная инфраструктура Ивановской области включала в себя: - 17 единиц серверного оборудования, более 50 программных или аппаратных маршрутизаторов, использующих динамическую или статическую маршрутизацию сетей передачи данных органов власти и подведомственных им учреждений; - государственные информационные системы - СМЭВ, региональный портал государственных и муниципальных услуг (функций) Ивановской области, региональный реестр государственных и муниципальных услуг (функций) Ивановской области, система электронного документооборота; - государственную информационно-телекоммуникационную сеть; - голосовую связь по протоколу IP; - почтовую электронную службу; - хостинг официальных сайтов исполнительных органов государственной власти Ивановской области и органов местного самоуправления муниципальных образований Ивановской области; - систему шифрования данных, построенную посредством криптографического программно-аппаратного комплекса ViPNet.

В 2017 году работа по развитию информационного общества в Ивановской области осуществлялась по нескольким основным направлениям: организация предоставления государственных и муниципальных услуг; мероприятия по технической защите информации; создание регионального сегмента единой федеральной межведомственной системы учета контингента обучающихся;

организация мероприятий по импортозамещению программных продуктов; сопровождение системы фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения на территории региона; реализация проекта автоматизированной информационной системы «Электронная школа» (в части внедрения универсальной карты школьника); развитие региональной системы электронного документооборота; развитие и обеспечение работы цифрового телевидения и сотовой связи [2].

Основные индикаторы, достигнутые в рамках реализации указанной программы, представлены в таблице 1.

Несмотря на явное превышение «факта» над «планом», Ивановская область в рейтинге, опубликованном Министерством связи и массовых коммуникаций, оказалась лишь на 62 месте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении государственной программы Ивановской области "Информационное общество Ивановской области" (с изменениями на 06.12.2017) – режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/460212404>
2. Отчет о ходе реализации государственной программы Ивановской области «Информационное общество Ивановской области» за 2017 год – режим доступа: http://it.ivanovoobl.ru/wp-content/uploads/sites/23/2018/02/scaned_document-9-04-35.pdf

УДК 336.763

Оценка акций на базе сравнения рыночной и балансовой стоимости

А.Н. БАСКАКОВ, Д.В. ПЯТНИЦКИЙ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Коэффициент Цена / Балансовая стоимость (P/B) даёт инвестору ориентировочную информацию о том, какую долю (B/P) инвестированного в акции капитала он может вернуть в случае немедленного банкротства компании [1]. Б.Грэм предложил считать акцию инвестиционно-привлекательной, если рыночная стоимость ниже 2/3 ее балансовой стоимости, определенной без учета нематериальных активов [2]. Показатель обычно используется в тех случаях, когда активы и пассивы баланса приблизительно соответствуют их рыночной стоимости (как правило, для банков).

Международные стандарты финансовой отчетности предполагают тестирование активов на предмет экономического обесценения. По внутренним данным компании оценивается денежный поток в предположении, что не производится никаких улучшений основных средств. В результате этой процедуры фактически дается пессимистическая (минимальная) оценка фундаментальной стоимости акций на отчетную дату [3].

Определим фундаментальную стоимость акций компании, определенную в ходе тестирования активов на обесценение, как ее внутреннюю ограниченную стоимость (оценку). Рассмотрим возможные соотношения между курсом акций, ее балансовой и внутренней ограниченной стоимостью.

Возможны две ситуации. В первой ситуации обесценение активов отсутствует. В этом случае балансовая стоимость акций не превышает ее внутреннюю ограниченную стоимость. В этом случае имеем два варианта. В первом варианте курс акций выше балансовой оценки. В этом случае сравнение курса акций и их балансовой оценки не дает нам ориентир по определению степени недооцененности или

переоцененности акций, поскольку неизвестно соотношение (1) курса акций и их внутренней ограниченной оценки (возможна ситуация, когда P не меньше P_v , и наоборот). Второй вариант: рыночная цена ниже балансовой оценки (2). В этом случае недооцененность, измеренная показателем P/B , ниже недооцененности, измеренной коэффициентом P/P_v .

Вторая ситуация возникает тогда, когда имеется обесценение активов по основным генерирующим денежные потоки единицам компании. В этом случае V приблизительно равна P_v . Здесь также могут быть два варианта: $P < B$ (3) и $B < P$ (4). В этом случае коэффициент P/B позволяет судить о расхождении оценок аналитиков компании и рынка. Если считать, что аналитики компании располагают более достоверной информацией, то в значение показателя P/B позволяет констатировать степень недооцененности (3) и переоцененности (4) акций:

$$B \leq P_v \leq P \quad \text{или} \quad B \leq P \leq P_v, \quad (1)$$

$$P \leq B \leq P_v, \quad (2)$$

$$P \leq B = P_v, \quad (3)$$

$$B = P_v \leq P, \quad (4)$$

где B – балансовая стоимость акции; P – курс акций; P_v – внутренняя ограниченная оценка акций.

По данным Московской биржи (табл.1) и финансовой отчетности пяти электросетевых компаний (табл.2) за 2011-2016 годы были рассчитаны коэффициенты P/B (табл.3). Обесценение активов признавалось в основном на конец 2013-2015 годов.

Таблица 1

Цены акций электросетевых компаний на конец года

Эмитент	2011	2012	2013	2014	2015	2016
МРСК Волги	0,080	0,076	0,023	0,028	0,019	0,103
МРСК ЦП	0,148	0,174	0,067	0,097	0,063	0,148
МРСК Центра	0,617	0,600	0,219	0,253	0,195	0,447
МРСК Урала	0,210	0,215	0,0638	0,061	0,095	0,165
МРСК Северо-Запада	0,082	0,065	0,028	0,025	0,027	0,055

Источник: Московская биржа.

Таблица 2

Балансовая стоимость акций электросетевых компаний на конец года

Эмитент	2011	2012	2013	2014	2015	2016
МРСК Волги	0,125	0,136	0,139	0,143	0,150	0,167
МРСК ЦП	0,294	0,305	0,306	0,286	0,308	0,332
МРСК Центра	0,914	1,009	0,989	0,922	0,921	1,025
МРСК Урала	0,486	0,486	0,457	0,479	0,473	0,482
МРСК Северо-Запада	0,225	0,229	0,231	0,207	0,215	0,217

Источник: финансовая отчетность компаний, расчеты авторов.

Таблица 3

Коэффициент Р/В электросетевых компаний

Эмитент	2011	2012	2013	2014	2015	2016
МРСК Волги	0,64	0,56	0,16	0,19	0,13	0,62
МРСК ЦП	0,50	0,57	0,22	0,34	0,20	0,45
МРСК Центра	0,67	0,59	0,22	0,27	0,21	0,44
МРСК Урала	0,43	0,44	0,14	0,13	0,20	0,34
МРСК Северо-Запада	0,36	0,28	0,12	0,12	0,13	0,25

Источник: расчеты авторов.

На конец 2011-2016 годов коэффициент Р/В электросетевых компаний не превышал единицы (ситуации (2) и (3), когда значение коэффициента позволяют судить о недооцененности акций). С конца 2011-го по 2013-2014 годы коэффициент снижался (росла недооцененность акций относительно балансовой стоимости). В 2013 году он снизился по всем рассмотренным компаниям в 2 – 3 раза и более. К концу 2016 года степень недооценки по сравнению в концом 2013 года существенно снизилась, но все еще оставалась выше конца 2011 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмистрова, М.Ю. Факторы второго порядка в анализе влияния структурных сдвигов на экономические показатели/ М.Ю. Бурмистрова, Д.В.Пятницкий// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2014.- № 6 (354). - С. 8-12.
2. Дамодаран, А. Инвестиционная оценка : инструменты и методы оценки любых активов: пер. с англ. / Асват Дамодаран. - 7-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2011. - 1323, [1] с.
3. Пятницкий, Д.В. Сравнительный анализ финансовых стратегий корпораций в текстильной промышленности/ Д.В.Пятницкий// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2005.- №3 (284), - С.3-6.

УДК 338.3

**Научно-технический прогресс как один из важных факторов
экономического развития страны**

К.Р. ФАТАХЕТДИНОВА
(Ивановский государственный университет)

Проблема экономического развития является актуальной для любого государства уже на протяжении долгого времени. Многие ученые выдвигают различные точки зрения на эту проблему. В экономической теории были выделены некоторые факторы экономического развития. Одним из важнейших является научно-технический прогресс (НТП).

Обратимся к определению научно-технического прогресса. НТП - это постоянный процесс открытия и использования новых достижений в хозяйственной жизни. Благодаря научным разработкам повышается эффективность экономики, совершенствуются все элементы производства. Новые знания воплощаются в изменении техники и технологий.

В наше время роль науки постоянно возрастает. Поэтому на современном

этапе большое значение уделяют научно-техническому потенциалу страны. Государства пытаются максимально использовать имеющиеся у них возможности, они соревнуются между собой с целью достигнуть более высокого уровня экономического развития страны. Повышается значение инновационной деятельности, огромные вложения осуществляются правительствами государств в Научно Исследовательские Разработки (НИОКР). Ни одна развитая национальная экономика на сегодняшний день не может обойтись без наукоемкого производства, что еще раз доказывает, что научно-технический прогресс является самым главным фактором экономического роста.

Благодаря НТП повышается эффективность экономики, уровень народного благосостояния, качество товаров и услуг, наблюдается положительная динамика основных макроэкономических показателей. Результаты НТП уже на протяжении долгого времени помогают человеку в процессе его жизнедеятельности, в том числе и в экономике. Автоматизация и механизация производства дала толчок для развития интеллектуальных и творческих способностей человека, физический труд почти полностью стал заменяться машинами. Научно-технический прогресс направлен на накопление опыта и расширение знаний, которые в будущем станут основой для новых изобретений и открытий.

Следовательно, научно-технический прогресс – это постоянный процесс развития техники и технологий, в результате которого наблюдается положительная динамика экономического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов В.В. Экономика России/ В.В. Виноградов. — М.: Юрист.- 321 с. 2009.
2. Карлик А.Е. Экономика и организация предприятия: Практикум - СПб: Изд-во СПбГУ ЭФ,- 218 с. 2013.
3. Касьянов В.В., Нечипуренко В. Н., Самыгин С. И. Социология. Учебное пособие.— Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», - 512 с., 2000.
4. Роменский Е.В., Фатахетдинова К.Р. Взаимосвязь категорий «философия» и «экономика» // Информационная среда вуза: материалы XXIV Междунар. Науч.-техн. конф. Иваново: ИВГПУ, 2017. С. 210-2131.

УДК 658.8:69

Концепция управления цепями поставок в модульном строительстве

А.В. ПАХОМОВА, Р.Р. БАШИРЗАДЕ

(Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, Поволжский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации)

Применение концепции управления цепями поставок – «Supply Chain Management» – SCM – в строительстве предполагает различные варианты организации строительных и строительно-монтажных работ (собственными силами или на основе субподрядных отношений), что привносит свою специфику в процессы снабжения, распределения материальных потоков. Для каждого из вариантов функционирования цепи поставок должны быть разработаны рекомендации по транспортному обеспечению на каждом уровне цепи, по функционированию транспортной системы доставки грузов. Принятые решения относятся к определению типа и марки подвижного состава, выбора перевозчика, технологии перевозки и

другие. Более того, следует учитывать взаимосвязь транспортировки с такими задачами логистики и управления цепями поставок как выбор формы поставок, управления запасами, организации эффективной работы складского хозяйства.

В строительной отрасли транспорт и логистика лежат в основе реализации управления цепочками поставок, что принесет конкурентное преимущество [1]. Основными критериями при выборе подвижного состава и организации его работы являются максимальное удовлетворение потребностей конечного грузополучателя с позиций сохранности товаров, сроков их доставки, затрат на перевозку и другие логистические операции (например, хранение товаров у потребителя).

Для строительства важнейшим фактором логистического характера является соблюдение сроков доставки строительных ресурсов на строительные площадки, влияющих на своевременный ввод объектов в эксплуатацию. Так, применение модульного строительства позволяет сократить время строительства на 30-50% (исключая упомянутый «китайский случай»), где сокращение сроков измеряется десятками раз) и обеспечить альтернативное эффективное решение в сегодняшних непростых рыночных условиях. Модульное строительство на Западе сегодня нередко называют, в вольном переводе, «строительством в условиях жесткой экономики».

Следует заострить внимание на принципиальном отличии современного понимания модульного строительства от сложившегося представления: сегодня модульное строительство рассматривается как *способ* строительства, но не *тип здания* (временные здания и сооружения и даже такие технологии, как объемно-блочное домостроение, практикуемое на некоторых заводах). Это отличие отражено в формулировке понятия модульного строительства в западной профессиональной периодике: *«Модульное строительство – это процесс, в котором здание произведено вне стройплощадки, в заводских условиях, используя те же материалы, те же нормы и стандарты, как и на обычно строящихся объектах, но произведено и построено примерно вдвое быстрее, чем обычное. Здание, построенное из модулей, выражает одинаковую конструктивную концепцию и технические характеристики в сравнении с самым взыскательным объектом, построенном на стройплощадке».*

Исследование зарубежного и отечественного опыта «модулизации» строительства привело к формулированию преимуществ данного способа:

- более прочная конструкция модульных зданий по сравнению с обычно построенными зданиями: каждый модуль сконструирован так, чтобы независимо выдерживать порой весьма суровые условия перевозки к месту строительства и установку краном на место;

- обеспечение лучшего управления качеством строительства за счет того, что материалы, доставляемые на завод, хранятся безопасно и надежно на складе, благодаря чему предотвращается их повреждение или порча от влаги и других неблагоприятных погодных условий;

- наличие на производственных предприятиях строгих программ контроля качества, способствующих высокому качеству строительства на каждом этапе процесса возведения объекта;

- сокращение сроков строительства за счет совмещения по времени изготовления модулей на заводе и работ на стройплощадке (закладка фундамента, подготовка к подключению инженерных сетей);

- значительное снижение вероятности аварий и повышение общей безопасности на стройплощадке;

- возможность сохранения дизайна здания, структурной системы, вариантов отделочных материалов, доступных заказчику и архитектору при использовании модульных конструкций.

Таким образом, следует учитывать взаимовлияние транспорта и обслуживаемых клиентов: работа транспорта неизбежно будет зависеть и сама влиять на ряд логистических факторов: выбор товароносителя, уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ, емкость складов, технологию складской переработки, уровень запасов продукции, консолидацию и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баширзаде Р.Р. Транспортно-логистическая система строительного проекта / Р.Р. Баширзаде, А.В. Пахомова // Социально-гуманитарные и экономические измерения современного общества. Сборник научных трудов – Саратов: Издательство «КУБиК», 2017. – С. 112-115.

УДК 368.025.621

Снижение влияния рискообразующих факторов рынка страхования жизни Ивановской области как результат применения мер воздействия на инфраструктуру страхового рынка региона

А.И. УТКИН

(Ивановский филиал

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»)

За последние шесть лет финансовое истощение страховых фондов на территории Ивановской области определило динамичное увеличение доли ущерба от возникновения рискованных ситуаций, связанных со страхованием жизни. Так, в 2012 году при уменьшении объема страхового фонда бюджета Ивановской области на 42% по сравнению с 2011 годом имело место увеличение усредненной доли ущерба от возникновения транспортных происшествий на 6% [3]. Вследствие неэффективности существующих методов управления рисками (предоставление банковских гарантий, диссипация риска, локализация риска, разработка типовых рекомендательных программ подготовки страховых брокеров и страховых агентов) на рынке страхования жизни Ивановской области увеличивается доля неплатежеспособных страховых организаций и вместе с тем стремительно уменьшается число заключенных страховых договоров [1]. По данным Центрального Банка РФ, в 2015 году темп уменьшения числа договоров по страхованию жизни составил –34% по сравнению с 2014 годом и –55% по сравнению с 2012 годом [2].

В работе проанализирована проблема определения возможностей совершенствования существующих методов управления рисками на рынке страхования жизни Ивановской области. Цель исследования – формулирование мер воздействия на инфраструктуру страхового рынка региона, при реализации которых удастся отыскать эти возможности. Обоснована необходимость снижения влияния рискообразующих факторов, определивших в Ивановской области высокую частоту возникновения рисков, связанных со страхованием жизни, и обусловленное этим увеличение доли ущерба.

На рис.1 представлено соотношение четырех рискообразующих факторов и рискованных ситуаций, выступающих результатами их влияния на рынок страхования жизни Ивановской области.

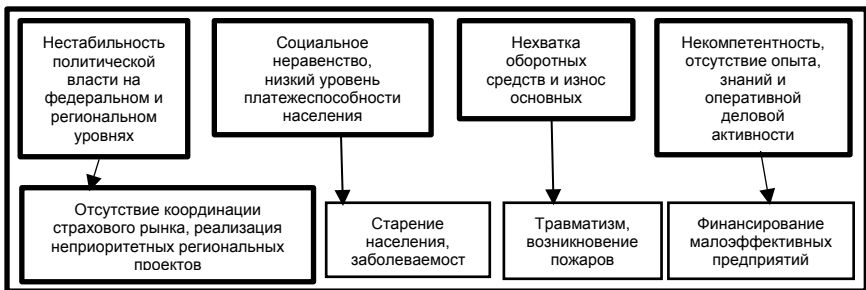


Рис. 1 Соотношение рискообразующих факторов рынка страхования жизни Ивановской области и вызываемых ими рисков страхового рынка

В качестве научного результата сформулированы две меры воздействия на инфраструктуру страхового рынка региона, позволяющие осуществить необходимые для совершенствования методов управления рисками возможности и в дальнейшем снизить влияние рискообразующих факторов рынка страхования жизни Ивановской области:

1. Введение ограничений на использование страховыми организациями заемного капитала.
2. Внедрение в страховую деятельность карт организации труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутина О.П. Анализ функционирования брокеров на рынке страхования услуг // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2017. – №3(51). – С. 8-15.
2. Банк России. Статистические показатели и информация об отдельных субъектах страхового дела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/finmarket/supervision/sv_insurance/ (дата обращения: 20.02.2018).
3. Правительство Ивановской области [Электронный ресурс] / официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.ivanovoobl.ru/documents/officialpublication/> (дата обращения: 20.02.2018).

УДК 677.05-791

Оценка влияния характеристик намагничивания ферритового магнитопровода на параметры силового трансформатора повышенной частотыА.А. ДЬЯЧКОВ¹, А. ТАНКОЙ¹, Т.Е. ШАДРИКОВ¹, А.М. СОКОЛОВ²¹Ивановский государственный энергетический университет,²Ивановский государственный политехнический университет)

Для проведения технологических операций, связанных с нагревом, возможно использование электроустановок, питаемых токами повышенной частоты (10-20 кГц) [1]. В таком случае передача электроэнергии на повышенной частоте осуществляется кабельной линией, а преобразование величины напряжения – силовым трансформатором. Условия работы силовых трансформаторов в таких установках являются специфичными, и это необходимо учитывать при расчёте трансформаторов.

Трансформатор повышенной частоты представляет собой первичную и вторичную (высоковольтную) обмотки, намотанные на ферритовый магнитопровод. Характеристики магнитопровода существенно влияют на параметры всего трансформатора. В данной работе оценивается влияние кривой намагничивания материала магнитопровода на КПД трансформатора и массогабаритные показатели. Аналитический расчёт выполнен в программе Mathcad, он проводится для различных марок ферритов (марганец-цинковые и никель-цинковые ферриты), имеющих отличные друг от друга характеристики намагничивания. Индукция в магнитопроводе берётся меньше индукции насыщения конкретного материала.

Расчёт позволит определить границы применимости различных марок ферритов в магнитопроводе силового трансформатора повышенной частоты. Это важно для конструирования трансформатора с наименьшими потерями в нормальном режиме эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусенков А.В., Лебедев В.Д., Шадриков Т.Е., Соколов А.М. Технико-экономические показатели силовых трансформаторов высокого напряжения локальных электроэнергетических систем переменного тока повышенной частоты // Энергетик 2015. №2. С.11–14.

УДК 621.311.1: 621.316.1

Совершенствование расчетных методик электротехнических комплексов повышенной частоты на основе полупроводниковых компонентовА. ТАНКОЙ², Т.Е. ШАДРИКОВ², А.М. СОКОЛОВ¹¹Ивановский государственный энергетический университет,²Ивановский государственный политехнический университет)

Существующие методики расчета локальных электротехнических комплексов повышенной частоты (ЭТКПЧ) как систем централизованного электропитания на

основе частотного анализа [1] могут быть успешно применены для анализа режимов работы подобных систем. В методике на основе частотного анализа использовалось допущение о зависимости величины внутреннего сопротивления транзистора в открытом состоянии от частоты гармоники, исходя из современных представлений о распространении неосновных носителей заряда от эмиттерного перехода к коллекторному.

С использованием нового подхода для анализа потерь в силовых транзисторах существующая методика в [1] может быть успешно дополнена путем применения противо-ЭДС для учета потерь в транзисторах при их вычислении с учетом величины реального сопротивления на каждой гармонике в составе рабочего напряжения повышенной частоты.

Одним из направлений исследований являлось сравнение погрешности вычисления активной мощности нагрузки, как одного главных параметров, отражающих правильность выполнения установившегося электрического расчета при моделировании высоковольтной кабельной линии как объекта с сосредоточенными и распределенными параметрами. В составе электротехнических комплексов повышенной частоты могут быть успешно применены различные по своей конструкции кабельные линии, например, кабели серии РК, кабели специального назначения КВСМ, однако принципиальный интерес представляет возможность применения двухпроводных кабелей с наличием экрана и без него. Для моделирования и расчета установившихся режимов ЭТКПЧ с такими кабелями необходимо точно определять погонные параметры кабельной линии. Существующие оценки величины погонной емкости и индуктивности двухпроводных кабельных линий значительно отличаются от измеренных значений в ходе физического эксперимента, поэтому выполнена разработка методики расчета удельных параметров двухпроводных кабельных линий. Кроме этого, проведены экспериментальные исследования потерь мощности двухпроводных кабельных линий в магнитном и немагнитном экране, которые полностью опровергают распространенное мнение о высоких значениях потерь мощности в таких линиях при повышенных частотах.

С целью исследования параметров расчета и устранения эффекта Гиббса [1] было использовано значительное число гармоник при разложении кривой воздействующего на ЭТКПЧ трапецеидального с паузой напряжения. Проведенный спектральный анализ формы выходного напряжения и величины выделяемой в нагрузку мощности позволил оценить, что расчет с величиной погрешности в 0,0001% может быть выполнен с количеством гармоник до 30. Такой результат позволяет сделать вывод о целесообразности применения в составе ЭТКПЧ пассивных фильтров низкой частоты, что является темой отдельных исследований.

Для оптимизации скорости вычислений на ЭВМ выражение разложения кривой питающего напряжения трапеции с паузой [1,2] следует выполнить замену определенных интегралов аналитическими выражениями. Математическая модель на основе частотного анализа должна быть адаптирована для расчета ЭТКПЧ магистрального типа, с различным числом ответвлений и разнородной нагрузкой путем изменения части программного кода или создания модели в среде Simulink. При работе ЭТКПЧ с индуктивной нагрузкой должны быть учтены особенности расчета схемы.

Выполнены экспериментальные исследования установившихся режимов работы различных вариантов ЭТКПЧ на действующих макетах таких устройств, которые полностью подтвердили достоверность теоретических моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусенков А.В., Лебедев В.Д., Соколов А.М., Шадриков Т.Е., Страхов А.С. Особенности применения частотного анализа при расчете электрических цепей с транзисторными преобразователями напряжения // Электричество. 2016. № 1. С. 4-12.
2. Т.Е. Шадриков, А. Танкой, А.М. Соколов Методика оценки предельно допустимой длины кабельной линии повышенной частоты / Молодые ученые – развитием текстильно-промышленного кластера (ПОИСК – 2017): сб. материалов междуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар.участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – с. 266 -267

УДК 004.3

Методика улучшения качества печати 3д принтеров путем настройки параметров программ слайсеров

А.С. КОЗЛОВ, Е.Л. ФАЙН

(Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день 3д печать имеет большую популярность и применяется в различных сферах деятельности: от изготовления небольших макетов в быту, так и постройки домов путем 3д печати. Она стала настолько доступна, что каждый может собрать собственный 3д принтер, обладая скромным бюджетом [1]. Собрав домашний 3д принтер возникает множество вопросов о том, какое программное обеспечение использовать для перевода 3д моделей в понятный принтеру stl формат.

На просторах интернета можно найти различные программы нарезки деталей, как платные так и свободно распространяемые. Каждая из этих программ, используя стандартные настройки, работает на своем алгоритме перемещения экструдера и выставления температур. Таким образом одна и та же 3д модель в различных слайсинг программах может быть напечатана на одном и том же 3д принтере с разной степенью качества переноса модели [2] рис. 1.

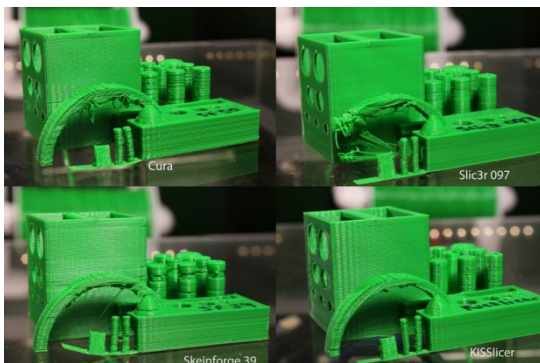


Рис. 1 – Результат использования различных слайсеров

Для дальнейшей работы с 3д моделями была выбрана бесплатная программа Slic3r, которая подходит для множества 3д принтеров, обладает интуитивным

графическим интерфейсом и рядом параметров для тонкой настройки печати, от задания области печати, до алгоритма заполнения детали пластиком. Изменяя параметры печати в данном программном обеспечении можно добиться оптимального качества получившейся детали, а также сохранить профиль для дальнейшего использования подобранных параметров. Были напечатаны однотипные изделия на различных режимах и исследовано влияние режима печати на форму, размеры и плотность деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов А.С., Файн Е.Л. Методика улучшения качества печати 3д принтеров/ Молодые ученые –развитию текстильно-промышленного кластера (Поиск -2017): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции, ч.2-Иваново: ИВГПУ, 2017. С.274-275
2. <http://www.hordaprint.ru/blogs/?p=5>

УДК 677.019.027

Модернизация автомата правки утка учебно-лабораторного стенда

Д.В. ПУХОВ, А.В. ИВАНОВ, А.А. КАТАМАНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

При проведении технологических операций по отделке тканей распространенным дефектом является перекос уточных нитей, что существенно снижает качество выпускаемой продукции.

Перекос уточных нитей (перекос утка) — это неперпендикулярное расположение нитей по отношению косновным на всей ширине ткани или на её части.

Перекос утка возникает при различной скорости движения участков ткани по ее ширине и различной длиной пути, проходимого этими участками на технологическом оборудовании.

Различные скорости участков ткани могут создаваться из-за неравномерного прижатия валов по ширине ткани, загрязнения участков валов или роликов, неравномерной выработки валов, при жгутовой обработке вследствие трения различными участками ткани о ведущие и ведомые валы, при транспортировке жгута в направляющих кольцах и т.д.

Для устранения такого дефекта необходимо достоверное обнаружение и непосредственно исправление перекоса уточных нитей.

Для изучения системы автоматической правки уточных нитей на сушильно-ширильной машине в ИВГПУ проведена модернизации лабораторного стенда с автоматом правки утка.

Известный автомат АПУ ДКП состоит из оптической измерительной системы, лампового блока преобразования измерительной информации, контактного щеточного распределителя, обнаруживающего направление перекоса, релейного блока, управляющего исполнительным механизмом. На лабораторном стенде исполнительный механизм МЭО изменяет положение заправленного в кольцо образца ткани относительно оптического датчика, имитируя исправление перекоса на реальной машине.

Целью модернизации является повышение надежности обнаружения и правки перекоса уточной нити

Модернизация заключалась в замене лампы накаливания оптической системы на светодиодные элементы, замене контактного щеточного распределителя на бесконтактные индуктивные преобразователи, применении схемы на аналого-цифровых полупроводниковых элементах с изменением алгоритма работы.

Структурная схема модернизированного блока приведена на рисунке 1.

Световой поток, проходя через щель вращающегося излучателя, модулируется уточными нитями движущейся ткани. Сигнал оптического датчика усиливается усилителем и преобразуется в последовательность прямоугольных импульсов в формирователе, построенном по схеме триггера Шмитта. Блок распознавания направления перекоса вращается синхронно с излучателем и формирует импульсы совпадения сигналов оптического датчика и индуктивных датчиков ВБ2.12М.68.4, которые определяют направление перекоса уточных нитей. Логический блок формирует сигнал управления и через усилитель мощности включает исполнительный механизм, который перемещает каретку с тканью, компенсируя обнаруженный перекос утка.

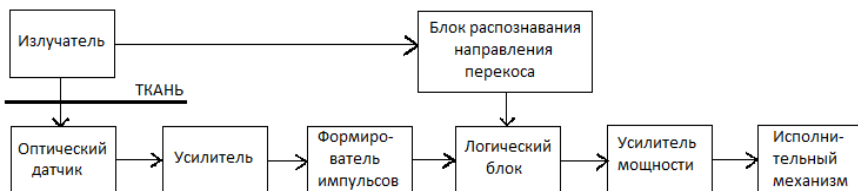


Рисунок 1 - Структурная схема модернизированного автомата правки утка

Лабораторные исследования показали надежное распознавание перекоса уточной нити образцов ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авмочкин А.В. Автоматические приборы в текстильном производстве. – Иваново: Ивановское книжное издательство, 1961.
2. Автоматизация производственных процессов текстильной промышленности: Учебник для вузов. Кн.5: Автоматизация текстильных машин, аппаратов и транспортных систем/ Д.П. Петелин, Э.М. Ромаш, В.Н. Шахнин и др. – М.: Легпромбытиздат, 1995.

УДК 62-523.8

Модернизация основовязальной машины ОВ-160

А.А. КАТАМАНОВ, С.А. ЕГОРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Основовязальная машина ОВ-160 предназначена для выработки основовязаного трикотажного полотна. На фоне достаточно простой и надёжной конструкции в ней обнаружен недостаточный контроль натяжения нитей в процессе

передачи её со сновального вала к вязальному узлу, возложенный на простейший механизм. На основе документации и опыта работы с данной машиной была разработана структурная схема системы измерения и регулирования параметров трения и натяжения нити, которая ликвидирует обнаруженный недостаток. Структурная схема разработанной системы показана на рисунке 1.

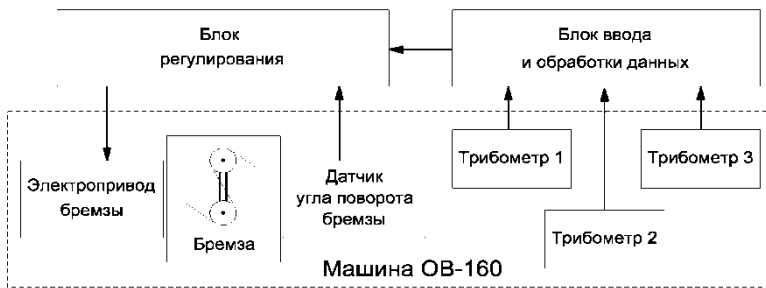


Рисунок 1 – Структурная схема системы измерения и контроля

Измерительная система состоит из нескольких трибометров и блока ввода и усреднения поступивших данных. Наиболее оптимальным количеством устанавливаемых трибометров считаем три, т.к. это техническое решение позволяет контролировать параметры нитей в трёх основных частях сновального вала машины (край – центр – край). Блок ввода информации должен иметь возможность работать с теми видами сигналов, с которыми работает датчики трибометров. Если в основе трибометров будут аналоговые датчики, то необходимо предусмотреть функцию оцифровки сигналов перед их обработкой или после. Если в основе трибометров применены цифровые датчики, то информация с них передаётся непосредственно к цифровому узлу обработки. Средние значения параметров трения поступают на блок регулирования, который на основе этой информации и математического закона регулирования управляет электроприводом бремзы. Математическая обработка полученной информации может быть проведена микроконтроллером с соответствующим программным обеспечением. Электропривод может быть выполнен на основе электродвигателя постоянного тока с понижающим редуктором или шаговым двигателем. Второй вариант предпочтительнее, т.к. обеспечивает более точную и быструю установку бремзы на нужный угол, хотя такой вариант технически сложнее. Контроль реального угла поворота бремзы измеряется датчиком угла поворота. В качестве такого датчика для цифровых систем управления наиболее удобен энкодер.

Если необходимо контролировать несколько основовязальных машин, то можно применить систему дистанционной передачи информации о режиме работы машин на удалённый диспетчерский пункт. Для передачи информации возможно применение радиоканала или подключение к локальной сети предприятия.

Перспективы применения SDR-приёмников в учебном процессе

А.А. КАТАМАНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

При реализации практической части учебных дисциплин «Радиоприёмные устройства», «Радиопередающие устройства» и «Радиотехнические цепи и сигналы» возникает необходимость в устройстве для графического представления спектров различных высокочастотных сигналов. Для этого необходим анализатор спектра - прибор для наблюдения и измерения относительного распределения энергии электрических колебаний в полосе частот. Отечественной промышленностью были разработаны такие приборы как С4-27, С4-53, С4-74 и другие, но при их несомненных достоинствах им, с сегодняшней точки зрения, присущи недостатки, связанные в первую очередь с большими габаритами, сложностью ремонта и недостаточной наглядностью для учебного процесса. Существующий сегодня широкий ассортимент анализаторов спектра зарубежного производства таких фирм как Tektronix, Rigol и Rohde & Schwarz лишены этих недостатков и удобны для применения в учебном процессе, но их цена настолько значительна, что такие приборы не могут себе позволить большинство учебных заведений.

Выходом из этой ситуации могут стать недавно появившиеся в продаже малогабаритные и дешёвые SDR-приёмники. SDR (англ. *Software-defined radio*) - радиоприемник, использующий технологию, позволяющую с помощью программного обеспечения изменять рабочие радиочастотные параметры, включая, в частности, диапазон частот и тип модуляции. Такие приёмники, по внешнему виду напоминающие флешку, будучи подключены к компьютеру с установленным соответствующим программным обеспечением, могут в удобном и наглядном виде показывать радиосигналы в диапазоне от десятков мегагерц до нескольких гигагерц. Примеры графического представления амплитудно-модулированных (AM) радиосигналов показаны на рисунке 1.

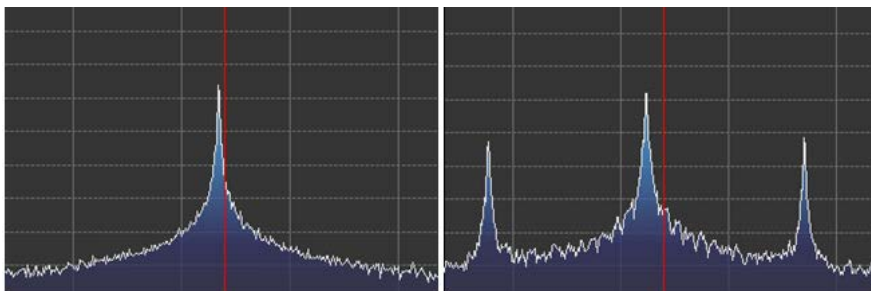


Рисунок 1 – Пример отображения AM радиосигналов

Малогабаритный SDR-приёмник был успешно применён в ходе лабораторных работ по дисциплине «Радиоприёмные и радиопередающие устройства». При минимальной цене и бесплатном программном обеспечении мы получаем удобный и наглядный инструмент для демонстрации и изучения спектров различных

ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ.

УДК 620.179.112

Исследование теплового режима работы материнской платы

А.В. КОМКОВ, И.А. СУВОРОВ, О.В. БЛИНОВ, Е.Е. КОРОЧКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для определения зависимости температуры от коэффициента теплопередачи исследуемой модели, нами было проведено моделирование режимов работы теплонагруженных элементов материнской платы, при разных значениях коэффициента конвективной теплопередачи. Результаты исследования представлены на рис.1. Из графика видно, что при значениях коэффициента теплопередачи 30 Вт/м²К и выше, температура элементов стабилизируется.

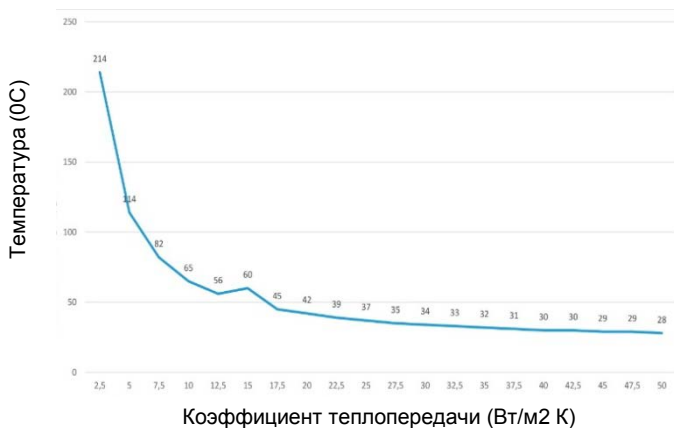


Рис. 1. График зависимости температуры от коэффициента теплопередачи

Данное исследование позволило нам определить начальные условия для дальнейшего моделирования теплового режима работы материнской платы. При этом коэффициент конвективной теплопередачи приняли равным 30 Вт/м²К; температура окружающей среды равной 20 0С ; начальная температура 0 0С. Результаты моделирования представлены на рис. 2.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о качестве работы системы охлаждения компонентов материнской платы, что может быть полезно для дальнейшей оптимизации системы охлаждения.

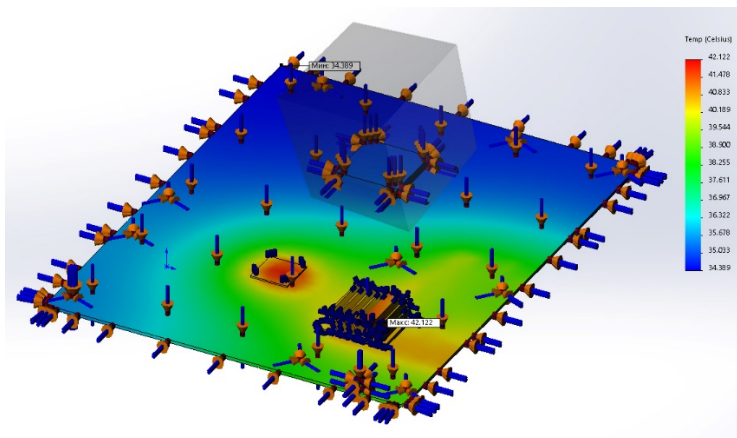


Рис. 2 Моделирование теплового режима материнской платы

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинов О.В., Ершов С.В. Концепция исследования механических систем путем интеграции пакетов твердотельного моделирования solid works и simmechanics //Информационная среда ВУЗА – 2015. – №1 С. 684-687.

УДК 65.011.56

Разработка системы автоматического управления перемешивающим устройством для получения СОЖ

М.В. ПЕСКОВ, Д.Ф. КУТУЗОВ, С.О. КОЖЕВНИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Важным аспектом получения смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) является повышение их потребительских свойств. Повышение потребительских свойств СОЖ можно достигнуть применением новых составов, современного аппаратного оформления процесса получения продукции и внедрением автоматизированного производства [1].

Для улучшения качества получаемой СОЖ и повышения производительности процесса необходимо разработать автоматическую систему управления, которая должна иметь контроль температуры нагреваемой жидкости, её уровня в перемешивающем устройстве и управлять подачей смешиваемых компонентов.

Система автоматического управления перемешивающим устройством для получения СОЖ выполнена на микроконтроллере. Исполнительные устройства: насос, дозаторы и клапан управляются блоком реле. Контроль температуры и уровня жидкости в аппарате осуществляются датчиками. Управление выполняется кнопочным пультом с выводом информации на дисплей. Структурная схема автоматического управления установкой для получения СОЖ приведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема автоматического управления установкой для получения СОЖ

Система автоматического управления установкой для получения СОЖ реализована на микроконтроллерной плате Arduino Uno R3 и плат расширения [2-4]. Кроме того, создана программная часть с возможностью дальнейшего усовершенствования в случае добавления датчиков и исполнительных устройств

ЛИТЕРАТУРА

1. Худобин, Л.В. Техника применения смазочно-охлаждающих средств в металлообработке [Текст]/ Л.В. Худобин, Е.Г.Бердичевский. — М., «Машиностроение», 1977. — 189 с.
2. Кожевникова Л.В. Методика подбора переплетения в продольных полосах ткани с условием обеспечения стабильного протекания процесса ткачества // Известия вузов. Технология текстильной промышленности, — 2017. — №3. — С. 145-148.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. [Текст] СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.
4. Монк Саймон. Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами [Текст]. СПб.: Питер, 2017. — 252 с.

УДК 65.011.56

Моделирование привода тихоходного асинхронного двигателя лифтовой лебедки в среде Matlab Simulink

Д.Ф. КУТУЗОВ, М.В. ПЕСКОВ, С.О. КОЖЕВНИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Наиболее металлоемким и одним из дорогих узлов лифтовой лебедки является редуктор. Современные производители лифтовых лебедок уходят от применения редукторных приводов и переходят на применение тихоходных асинхронных двигателей и безредукторный привод [1]. Безредукторный привод позволяет повысить комфортность поездки и точность остановки кабины лифта, снижаются расходы на смазочные материалы, и расходы на электроэнергию до 50% [1].

Упрощенная блок-схема безредукторного электропривода лифтовой лебедки показана на рис. 1.

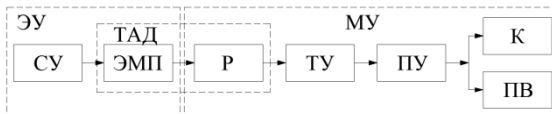


Рис. 1. Упрощенная блок-схема безредукторного электропривода лифтовой лебедки

Условно электропривод лифтовой лебедки можно разделить на три узла: электрический (ЭУ), механический (МУ) и тихоходный асинхронный двигатель (ТАД).

ЭУ привода включает: СУ - система управления; ЭМП - электромеханический преобразователь тихоходного асинхронного двигателя.

МУ электропривода входит: Р - ротор тихоходного асинхронного двигателя; ТУ - тормозное устройство; ПУ - передаточное устройство, включающее в себя канатоведущий шкив и упругие связи; К - кабина лифта; ПВ - противовес.

Выполнение расчётов по определению основных параметров электропривода выполнялось с применением Matlab Simulink [2].

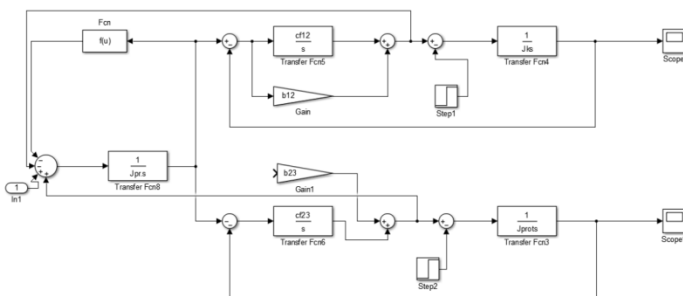


Рис. 2. Имитационная модель МУ безредукторной лифтовой лебедки в среде MATLAB Simulink

Данная модель позволяет выполнить анализ переходных процессов скорости, положения кабины и противовеса в процессе работы лифтовой лебедки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безредукторный привод лифта. Электронный каталог. URL: http://i-kv.ruselprom.ru/upload/iblock/654/lift_buklet.pdf (дата обращения 26.02.2018).
2. Терехин, В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): учебное пособие / В.Б. Терехин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 320 с.

Получение бинарных изображений плоских нетканых структур для систем автоматического контроля их качества

И.А. СУВОРОВ, С.В. ЕРШОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Важное научно-техническое направление развития современных систем контроля качества нетканой продукции связано с автоматической обработкой изображений нетканых структур и распознаванием образов [1]. При этом практически значимые результаты анализа структурных характеристик плоских нетканых материалов в большинстве случаев могут быть получены по бинарным изображениям, которые формируются из исходных полноцветных (многоградационных). В этом случае значительно упрощается процесс принятия решения, сокращается объем обрабатываемой информации и при современном уровне развития вычислительных средств достигается возможность работы в реальном масштабе времени.

Компьютерная обработка цифровых изображений применительно к анализу структурных характеристик плоских нетканых полотен заключается в идентификации линий волокон, образующих структуру нетканого материала. С этой целью активно используется метод бинаризации изображений, который позволяет перевести полноцветное изображение нетканой структуры в черно-белое, пиксели которого имеют только два значения – 0 и 1 [2]. В результате волокна, образующие структуру нетканого материала, представляются как светлые линии на темном фоне (или наоборот в зависимости от типа волокон), что радикально уменьшает количество лишней информации, которую приходится анализировать. Однако, процесс бинаризации всегда сопровождается появлением искажений, таких, как разрывы в линиях, потеря значащих деталей, появление шума и непредсказуемое искажение структур из-за неоднородности фона [3], что может существенно снизить точность результатов анализа.

Разработанный нами алгоритм обработки цифровых изображений плоских нетканых структур позволяет исключить дефекты, присущие традиционным методам бинаризации. Особенностью разработанного алгоритма является применение метода бинарной пороговой сегментации Оцу, который обеспечивает идентификацию линий волокон в нетканой структуре (рис. 1). Метод Оцу делит изображение нетканой структуры на составляющие его области и объекты, разделяя пиксели по определенному критерию однородности, что усиливает сигнал от интересующих нас объектов (линий волокон) и одновременно ослабляет влияние несущественных деталей изображения так, что дефекты, присущие традиционным алгоритмам бинаризации, исключаются [3].

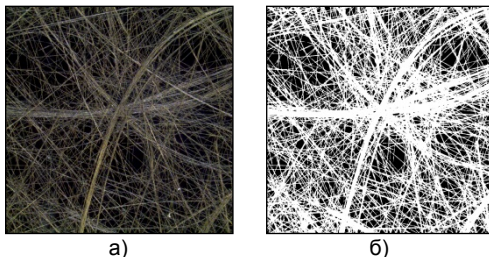


Рис. 1. (а) Исходное изображение; (б) Бинарное изображение

Разработанный нами алгоритм получения бинарных изображений плоских нетканых структур реализован в виде программного блока с использованием функций в системе MATLAB и может применяться в автоматических системах измерения и контроля структурных характеристик нетканых полотен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов С.В., Калинин Е.Н., Тидт Т. Анализ направленности углеродных волокон в реальных нетканых структурах технического назначения // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №6, С. 189 – 193.
2. Грузинцева Н.А, Грушина Ю.С., Павлов С.В., Гусев Б.Н. Совершенствование методики компьютерного исследования поверхности теплоизоляционных строительных материалов // Приволжский научный журнал. – 2017, №2(42), С. 98 – 105.
3. Gonzales R.C., Richard R.E. Digital Image Processing / Pearson Education. – 2012, 1104 p.

УДК 687.053.68-52

Исследование коммутации обмоток шаговых электродвигателей

А.Ю. ПЛАВИНСКИЙ, Ю.В. НОВИКОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Поставлена задача повысить скорость ротора ШЭД при движении с постоянной скоростью. Проведено исследование оптимального вида коммутации обмоток. Построение циклов переключения обмоток рассматривается графически. Способом коммутации можно в широких пределах изменять величину шага, энергетические характеристики и динамические свойства ШЭД [4]. Существует зависимость между видом коммутации обмоток и динамическими свойствами шагового двигателя [1,2,3]. Если способ коммутации задается коммутатором, то коммутация не поддается изменениям. В качестве объекта исследования выбран двигатель ДШИ-200-1, входящий в состав разработанного макета. По временным диаграммам можно сделать вывод, что нарастание фазного напряжения может осуществляться по различным законам $U=U_m \sin(\varphi)$ и $U=U_m \lg(\varphi)$. Методика расчета последовательности подачи управляющих импульсов для линейного и экспоненциального закона движения ротора с постоянным угловым ускорением [3]:

$$\Delta t_m = t_{m+1} - t_m = \left(\sqrt{g^2 - 2m\beta} - \sqrt{g^2 - 2(m-1)\beta} \right) \beta, \quad (1)$$

где m – номер импульса; β – угловое ускорение ротора, шаг с^{-1} ; g – начальное значение частоты, Гц. Эта методика не учитывает дробления основного шага, не применима для случая $g=0$. На практике целесообразнее использовать угловое ускорение.

При разгоне ротора до скорости ω_{\max} поворот составит угол

$$\varphi_P = \frac{\omega_{\max}^2}{2\varepsilon}, \quad (2)$$

где ε – угловое ускорение при разгоне.

Число импульсов, подаваемых на обмотки за время разгона

$$N = \frac{\varphi_P n}{2\varepsilon}, \quad (3)$$

где n – номер импульса, каждый из которых соответствует повороту ротора на один угловой шаг $\Delta\varphi$.

Число управляющих импульсов при разгоне можно определить по (2) с учетом (3)

$$N = \frac{\omega_{\max}^2 n}{2\varepsilon \Delta\alpha}, \quad (4)$$

Частным случаем старт-стопного закона движения является разгон за один импульс. Тогда расчет времени осуществляется по другим зависимостям.

По результатам экспериментальных исследований предельных скоростных режимов, сделан вывод, что динамические характеристики привода шаговым электродвигателем ДШИ-200-1 в значительной степени зависят от параметров коммутации их обмоток, и должны определяться индивидуально для каждого отдельно взятого случая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орловский, Б. В. Основы автоматизации швейного производства / Орловский Б. В. / - Москва : Лепромбыгиздат, 1988. - 248 с.
2. Исмаилов, Ш. Ю. Автоматические системы и приборы с шаговыми двигателями / Исмаилов Ш. Ю. / - Москва : Энергия, 1968. - 136 с.
3. Кенио Т Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер с англ. / Кенио Т / - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 200 с.
4. Дискретный электрпривод с шаговыми двигателями / Под. Ред. Чиликин М.Г. / - Москва : Энергия, 1971. - 624 с.

Адаптация системы автоматического управления электропривода к работе в режиме прерывистых токов

А.В. КОТОВИЧ, Ю.В. НОВИКОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

При работе широко применяемого в технологическом оборудовании тиристорного электропривода постоянного тока возможны два режима: режим непрерывных и режим прерывистых токов. В первом случае ток в цепи якоря электродвигателя протекает непрерывно, а во втором – в отдельные интервалы времени он отсутствует. При этом если механическая и электромеханическая характеристики электропривода в области непрерывного тока линейны, то в области прерывистых токов они становятся нелинейными. Коэффициент передачи тиристорного преобразователя сильно уменьшается. При этом ток якорной цепи в системе автоматического регулирования обрабатывается медленно, уменьшается и быстродействие контура скорости. Динамические свойства привода при переходе в область прерывистых токов ухудшаются. С изменением нагрузки двигателя, а следовательно и тока якорной цепи, возможен многократный переход из одной области в другую, чтобы свойства привода не ухудшались, необходимо предусмотреть адаптацию к режиму прерывистых токов.

Адаптацию к режиму прерывистых токов можно обеспечить, если тиристорный преобразователь охватить дополнительной отрицательной обратной связью. Рассмотрены два варианта. В первом, в электроприводе, выполненном по структуре с подчиненным регулированием координат и имеющем уже регулятор скорости и регулятор тока, вводится дополнительный контур с отрицательной обратной связью по напряжению на выходе тиристорного преобразователя. При отсутствии дополнительного контура частота среза контура тока, который в режиме непрерывных токов настраивается на технический оптимум [1], равна

$$\omega_{скт} = \frac{K_{pm} \cdot K_n \cdot K_m}{R \cdot T_{pm}}, \quad (1)$$

где K_{pm} , T_{pm} – коэффициент передачи и постоянная времени регулятора тока, K_m – коэффициент обратной связи по току, R – сопротивление якорной цепи электропривода, K_n – коэффициент передачи тиристорного преобразователя.

При работе в области прерывистых токов K_n уменьшается и уменьшится быстродействие контура, что следует из выражения (1).

При наличии дополнительного контура частота среза тока будет определяться выражением

$$\omega_{скт} = \frac{K_{pm} \cdot K_m}{T_{pm} K_n R_{яц}}, \quad (2)$$

где $R_{яц}$ – сопротивление якорной цепи двигателя, K_n – коэффициент передачи аperiodического звена, которое нужно включить в цепь обратной связи для компенсации форсирующего звена, обусловленного съемом сигнала по напряжению.

Постоянную времени аperiodического звена необходимо выбрать равной

$$T_n = \frac{R}{R_{яц}} T_я,$$

где T_n – электромагнитная постоянная якорной цепи привода.

Из выражения (2) видно, что частота среза контура тока не будет зависеть от коэффициента передачи тиристорного преобразователя, и действие привода будет одинаковым как в режиме прерывистых, так и непрерывных токов.

При использовании второго варианта вводится дополнительный контур с отрицательной обратной связью по току, П-регулятор которого включается после основного ПИ-регулятора тока. В этом случае тиристорный преобразователь оказывается охваченным дополнительной обратной связью. Основной контур тока, как и в первом случае, будет соответствовать интегрирующему звену, частота среза которого определяется выражением

$$\omega_{скт} = \frac{K_{pm}}{T_{pm}}. \quad (3)$$

Частота среза контура тока будет зависеть только от параметров основного регулятора тока.

Следует отметить, что использование дополнительного контура с обратной связью по току позволяет упростить схему электропривода, так как для обоих контуров используется один и тот же датчик тока. В отличие от первого варианта, в дополнительный контур тока не требуется включения никаких звеньев, кроме П-регулятора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов / В. М. Терехов, О. Н. Осипов. – Москва : Академия, 2006. – 304 с.

УДК 666.638, 651-652

Керамика на основе модифицированного феррита висмута для компонентов электронной техники

О.А. СЕРГИЕВИЧ, Ю.С. ШИНЕЛЬКО, Е.М. ДЯТЛОВА
(Белорусский государственный технологический университет)

Как известно [1] феррит висмута BiFeO_3 является одним из самых популярных соединений, на основе которого создают новые магнитоэлектрические материалы, он имеет высокие температуры электрического (T_c –820 °С) и магнитного (T_N –370 °С) упорядочения. Магнитная симметрия BiFeO_3 допускает существование линейного магнитоэлектрического эффекта и намагниченности (вследствие слабого ферромагнетизма), однако наличие спиновой циклоиды приводит к тому, что средние по объему значения намагниченности в BiFeO_3 становятся равными нулю. Поэтому для получения магнитоэлектрического эффекта и увеличения величины намагниченности феррита висмута необходимым условием является разрушение спиновой циклоиды. Для подавления пространственно-модулированной структуры в BiFeO_3 циклоида может быть разрушена при приложении внешнего магнитного поля. Экспериментальные исследования показывают, что в тонких пленках BiFeO_3 значения спонтанной поляризации и намагниченности существенно превышают

соответствующие характеристики монокристаллов BiFeO_3 [2].

Целью данной работы является разработка составов масс и технологических параметров получения керамических материалов на основе модифицированного феррита висмута. Модификаторы вводились в количестве 0,1–0,2 мол. долей взамен оксида висмута.

В качестве исходных сырьевых материалов использовались чистые оксиды: Bi_2O_3 (ГОСТ 10216-75), Fe_2O_3 (ГОСТ 4173-77), La_2O_3 (ГОСТ 2642.7-97), и Ce_2O_3 (ГОСТ 23862.35-79), Co_3O_4 (ГОСТ 4467-79). Химический состав опытных композиций представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав опытных композиций

Номер состава	Содержание оксидов, мас. %				
	Bi_2O_3	Fe_2O_3	La_2O_3	Ce_2O_3	Co_3O_4
1	74,48	25,52	–	–	–
2	68,56	26,10	5,34	–	–
3	65,50	26,40	8,08	–	–
4	62,38	26,72	10,90	–	–
5	70,34	26,78	–	2,88	–
6	68,10	27,46	–	4,44	–
7	65,76	26,18	–	6,07	–
8	69,52	26,64	–	–	3,98
9	66,90	26,98	–	–	6,10
10	64,20	27,50	–	–	6,56

Опытные образцы без минерализатора, с оксидом лантана и с оксидом церия обжигались при температурах 875, 900, 925 °С, а образцы, в которых в качестве минерализатора использовался Co_3O_4 , поскольку оксид кобальта в отличие от первых двух модификаторов способствует интенсификации процесса спекания, обжигались при более низких температурах 800, 825, 850 °С.

В результате проведенных исследований были получены зависимости основных свойств: кажущейся плотности, пористости, водопоглощения от температуры обжига и количества минерализатора. Кажущаяся плотность увеличивается с ростом температуры и повышением количества минерализатора, а пористость и водопоглощение уменьшаются с изменением этих параметров. Оптимальной является температура 925 °С, при этой температуре происходит более полное спекание и образцы обладают лучшими свойствами.

На основе проведенных исследований выбран оптимальный состав, содержащий, мас. %: Bi_2O_3 – 68,56; Fe_2O_3 – 26,11; La_2O_3 – 5,33, при этом использование La_2O_3 или Ce_2O_3 способствует формированию в процессе термообработки структуры, не подверженной обратимым полиморфным превращениям. Материал на основе оптимального состава характеризуется следующими свойствами: водопоглощение – 1,39 %; плотность – 4040 кг/м³; пористость – 5,6 %; водостойкость – 99,15 %, максимальное значение диэлектрической проницаемости – 2210, тангенс угла диэлектрических потерь – 0,034, коэрцитивная сила – 64 кА/м, остаточная индукция – 1400 э. При исследовании структуры и фазового состава установлено что, поверхность образцов зернистая, зерна неправильной формы, поры распределены равномерно и имеют небольшой размер. Фазовый состав опытных образцов представлен кристаллами $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, $\text{Bi}_{24}\text{Fe}_2\text{O}_{39}$, BiFeO_3 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич, В. М. Технология производства ферритов и радиокерамики: учеб. пособие для вузов / В. М. Бабич. – М. : Высшая школа, 1984. – 223 с.
2. Химическая технология керамики / Под ред. И. Я. Гузмана. – М. : ООО РИФ Стройматериалы, 2003. – 496с.

УДК 677.014.8

Теплоэнергетические свойства терморасширенного графита

А.С. МИНЕЕВ, О.В. БЛИНОВ, Н.С. ЗИМИН, А.П. НИКУЛИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для практического применения терморасширенный графит (ТРГ) с исходной плотностью $0,1 \text{ г/см}^3$ прессуют в фольгу или картон необходимой толщины и др. различные формы. Из этого материала изготавливают: плавильные тигли, футеровочные плиты в сталелитейном производстве, электроды и нагревательные элементы, самосмазывающиеся подшипники, контактные щётки и токосъёмники для электромашин, различные уплотнители.

В свободном состоянии используется: в комбинированных жидких и пастообразных смазках, в производстве абсорбента для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с поверхности земли и воды.

В данной работе предлагается использовать ТРГ в текстильных изделиях в качестве электронагревательного элемента.

Электросопротивление такого материала, как ТРГ в свободном состоянии будет зависеть от его плотности ρ , г/см^3 . Для этого были проведены исследования омического сопротивления R , Ом на цилиндрических образцах ТРГ с разной плотностью. Исследуемый материал массой m , г был помещён в диэлектрический контейнер между двумя электродами, выводы которых подключались к мультиметру для определения электросопротивления. Плотность насыпного материала изменялась дискретно его высотой h , см в контейнере (проводнике), соответственно изменялось и его сопротивление.

В результате экспериментальных исследований получена зависимость удельного сопротивления проводника из ТРГ от его плотности, которая показана на рис. 1.

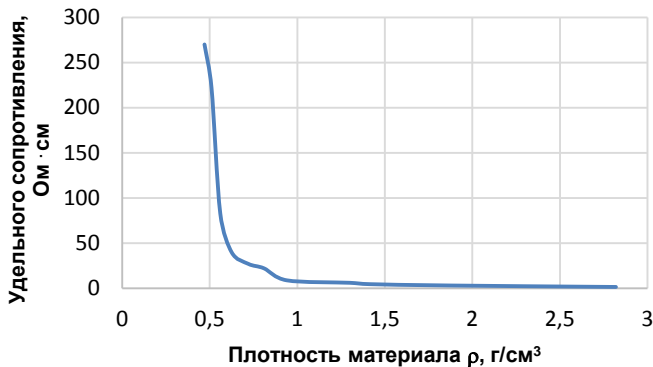


Рис. 1

Оценить тепловую мощность терморасширенного графита, при условии, что вся электрическая мощность W преобразуется в тепловую Q , Вт, можно по формуле $Q = W = I \cdot U = U^2/R$, Вт, где U , R – соответственно напряжение и сопротивление проводника. Например, для напряжения в 24 В ниже представлена графическая зависимость количества теплоты Q за единицу времени от плотности ρ ТРГ представлена на рис. 2.

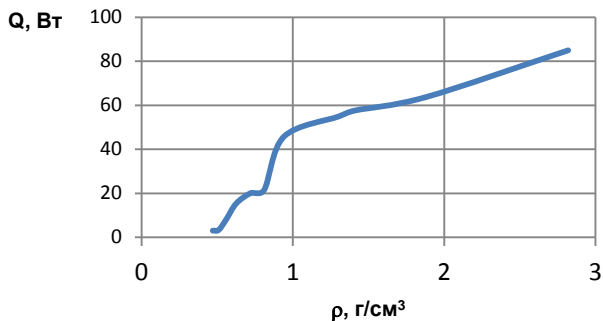


Рис. 2

По результатам работы можно сделать вывод, что при соответствующей технологии можно получать текстильные изделия с заданными теплофизическими свойствами благодаря ТРГ графиту.

Для сравнения, одна чугунная секция даёт 160 Ватт тепловой мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усольцев А.А. Общая электротехника: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с.

УДК 331.4

**Изменение порядка финансового обеспечения предупредительных мероприятий
по сокращению производственного травматизма**

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

В связи с затруднениями, возникающими по финансовому обеспечению предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными или опасными производственными факторами, финансовое обеспечение предупредительных мер с 2018 года будет осуществляться в соответствии с изменениями, которые были внесены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, прошедшим регистрацию в Министерстве юстиции и опубликованном на официальном интернет-портале правовой информации. Данным приказом внесены 18 изменений в Административный регламент Фонда Социального Страхования.

В соответствии с внесенными изменениями, финансовому обеспечению за счёт сумм страховых взносов теперь подлежат расходы страхователя не только на обучение по охране труда, но и на обучение по вопросам безопасного ведения работ, в том числе горных работ, а также действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте. В связи с данными дополнениями был расширен и перечень документов, которыми должно подтверждаться прохождение работниками такого обучения. В частности, при возмещении расходов на приобретение приборов и оборудования, обеспечивающих проведение обучения по вопросам безопасного ведения работ, и действиям в случае аварии или инцидента на объекте повышенной опасности, дополнительно потребуется предоставить сведения о лицензии на осуществление образовательной деятельности. Так же, при возмещении расходов на приобретение средств индивидуальной защиты необходимо будет предоставить копию заключения о подтверждении производства Министерством промышленности и торговли Российской Федерации.

Расширение перечня предупредительных мероприятий, подлежащих финансированию за счёт сумм страховых взносов, будет способствовать стимулированию работодателей к улучшению условий и охраны труда работников и, следовательно, снижению уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минтруда России от 04.12.2017 г. № 829н «О внесении изменений в некоторые административные регламенты, утверждённые приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, в части определения требований к предоставлению государственных услуг в электронной форме, предоставляемых Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации, Федеральной службой по труду и занятости и Фондом социального страхования Российской Федерации».
2. Приказ Минтруда России от 02.09.2014 г. № 598н «Об утверждении

Административного регламента предоставления Фондом социального страхования Российской Федерации государственной услуги по принятию решения о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами».

УДК 614.843

Методика выбора средств индивидуальной защиты органов дыхания пожарных и спасателей

П.А. ВЕТОШЕВА, А.П. БАШКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Без использования средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) пожарным и спасателям невозможно приблизиться к очагу пожара средства локализации, сократить тем самым время ликвидации и площадь пожара, обнаружить и эвакуировать из задымленной зоны людей. Эти утверждения справедливы и при ликвидации последствий аварий на объектах. Потребность в СИЗОД в настоящее время достаточно высока, а для успешной работы пожарно-спасательных подразделений в гарнизонах многих городов созданы газодымозащитные службы. Снабжающие организации предлагают широкий ассортимент СИЗОД, разнообразных, как по принципу действия, эффективности, комплектности, так и по цене. В первую очередь это автономные изолирующие дыхательные аппараты с открытым и замкнутым контуром, изолирующие противогазы обычного и малого габарита, респираторы, самоспасатели как для пожарных, так и для эвакуируемых гражданских лиц [1]. Все это многообразие СИЗОД требует четкого определения области применения в соответствии с опасными факторами пожара, типичными по-своему для каждого охраняемого объекта.

Для обоснованного подбора СИЗОД предлагается использовать - критерии системы показателей эффективности и качества СИЗОД [2], формула (1), в которую входят вероятности наличия средства (P_n), его безотказной работы (P_o), защиты человека ($P_p^y(t)$):

$$P_s(t) = P_n \cdot P_o \cdot P_p^y(t), \quad (1)$$

- показатель относительной общей пользы [3], формула (2), учитывающий величину (V) предотвращенного ущерба от выхода из строя (отказа) СИЗОД при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ, руб.; затраты (G) на предотвращение и снижение уровня техногенного риска, руб. (в случае с СИЗОД, это стоимость проведения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту); уровень техногенного риска (B), представленный в стоимостном выражении как произведение вероятности отказа и величины ущерба:

$$W = \frac{V}{(G + B)}, \quad (2)$$

Подтвердить правильность подбора СИЗОД позволит расчет экономической эффективности ΔM локализации пожара за счет ускорения тушения и сокращения

площади горения [4].

$$\Delta M = CS \left(1 - \frac{1}{k} \right), \quad (3)$$

где C – материальные потери при выгорании единицы площади объекта; S – площадь выгорания; k – кратность уменьшения площади выгорания, определяется экспертным методом и зависит от эффективности СИЗОД.

ЛИТЕРАТУРА

1. НПБ 164-97. Техника пожарная. Кислородные изолирующие противогазы (респираторы) для пожарных. Общие технические требования. Методы испытаний" (утв. Приказом ГУГПС МВД РФ от 30.12.1997 Электронный ресурс: http://firenotes.ru/x_npb/npb-164-2001/npb-164-2001_a.html
2. Батырев, В.В. Система показателей качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания и эффективности их использования в чрезвычайных ситуациях/ В.В. Батырев//Технологии гражданской безопасности, Т. 9, 2012, № 1(31). – С.18-22
3. Сараев, И.В. Разработка методики выбора средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных на основе показателя относительной общей пользы /И.В. Сараев, А.Г. Бубнов. //Технологии гражданской безопасности, Т. 14, 2017, № 1(51). – С.76-79
4. Ищенко, А.Д. К вопросу расчета экономической эффективности локализации чрезвычайных ситуаций и тушения пожаров при выполнении работ в непригодной для дыхания среде / А.Д. Ищенко, О.Е. Иванюк // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты - 2016. №3(30). – С.53-59

УДК 614.842/.845

Анализ причин пожаров в школах-интернатах

М.М. ВАФИНА, И.А. ПАВЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

На протяжении всей истории пожары являлись и продолжают являться наиболее опасными факторами для жизни и здоровья людей и безопасности их имущества. Статистика свидетельствует о том, что пожары остаются серьезной проблемой для населения на территории Российской Федерации (Табл. 1).

Таблица 1

Статистические данные о последствиях пожаров в РФ

наименование показателя	2017											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
кол-во пожаров, ед.	12048	9615	9950	11388	12389	9405	9342	10366	10220	11818	12004	13861
погибло людей при пожарах, чел.	1050	767	652	659	553	357	333	339	508	680	818	1066
в т.ч. детей, чел	32	31	34	31	24	22	31	16	16	21	45	55
Травм людей при пожарах, чел.	958	708	744	743	882	679	656	737	630	768	768	1032
прямой ущерб, млн. р.	0,91	0,91	1,23	0,71	0,94	0,85	0,65	1,25	1,14	3,21	0,9	1,41
уничтожено строений, ед.	2394	1870	2043	4101	5396	2413	2358	2883	2419	3271	2453	2542
Уничтожено техники, ед.	603	404	515	584	692	619	462	530	510	601	471	597
Спасено людей, чел.	5167	4083	4189	4515	3230	3051	2831	4483	3118	3253	3790	3857
спасено мат. Ценностей, млн. р.	4,3	4,16	3,88	4,23	4,23	3,09	3,8	4,81	4,43	4,04	3,81	5,05
кол-во загораний, ед.	9879	10247	23836	61031	53862	25195	23861	36252	26160	22109	12757	9468

Проблема пожарной безопасности в школах-интернатах поднимается в СМИ регулярно, как правило, после очередного пожара и новых человеческих жертв (наподобие случившегося 30 мая 2017 года в г.Москве. В результате ЧП один ребенок погиб и двое отравились дымом. Еще одному ребенку медицинская помощь была оказана на месте). Возгорания и пожары в больницах, домах инвалидов и престарелых, школах-интернатах для детей с ограниченными возможностями происходят в стране чуть ли ни еженедельно, гибнут люди, наносится ущерб зданиям. Ежегодно МЧС России занимается проверкой всех учебных заведений на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности. Ежегодно выявляются сотни нарушений, большая часть которых ликвидируется незамедлительно. Анализ пожаров в школах за прошедшие года позволяет выявить наиболее вероятные и закономерные причины пожаров. Это:

1. Отсутствие системы пожаротушения.
2. Незнание персонала школы правил поведения при пожаре.
3. Устаревшая изношенная электропроводка.
4. Детская шалость.
5. Поджог.

Для снижения пожарных рисков, уменьшения тяжести последствий возгораний и гибели людей в учебных учреждениях устанавливается пожарная сигнализация. При выборе и монтаже пожарной сигнализации в школе необходимо соблюдать нормы и правила особенно строго, так как незамеченное и не ликвидированное вовремя возгорание может привести к гибели детей, не умеющих соблюдать дисциплину во время чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Официальный сайт МЧС России.
http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari/2017_god
2. Пожарная безопасность в школе. Методическое пособие. Скрипник Л. Ю.
3. Шарова А.Ю, Баданова Е.С. Этапы разработки и внедрения системы управления охраной труда в организации // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК) . 2016. № 1 . С. 325.

УДК 66.665.663.9

Оценка эффективности ультрафильтрации работающих моторных масел

А.В. ДОЛГАНОВ, О.А. МАРКЕЛОВА, А.В. МАРКЕЛОВ, Ю.П. ОСАДЧИЙ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Ультрафильтрацией называется процесс разделения, заключающийся в продавливании раствора через полупроницаемые мембраны, которые пропускают растворитель и задерживают растворённые вещества. Процесс ультрафильтрации занимает промежуточное положение между нанофильтрацией и микрофильтрацией (рис.1). Ультрафильтрационные мембраны имеют размер пор от 20 до 1000 А (или 0,002-0,1 мкм) и позволяют задерживать тонкодисперсные и коллоидные примеси.



Рис. 1 - Классификация баромембранных процессов

Процессы микрофильтрации, ультрафильтрации очень схожи друг с другом по природе. Разделение растворов и коллоидных систем методами ультра- и микрофильтрации основано на различии в молекулярной массе или размерах частиц компонентов разделяемой системы [1].

В данном случае под растворителем следует понимать базовое моторное масло, а под примесями асфальтены, карбены и карбоиды и различные неорганические примеси[3].

Из рисунке 1 видно, что ультрафильтрация качественно отличается от известной в практике технологии процесса фильтрования, так как позволяет подвергать обработке в основном дисперсные системы с размером частиц более 5 нм [1].

Величина пор в ультрафильтрационных мембранах значительно меньше, чем в средах, применяемых для фильтрования, что обуславливает потери напора при продавливании даже дистиллированной воды.

Структура синтетической анизотропной мембраны представлена на рисунке 2 [2].

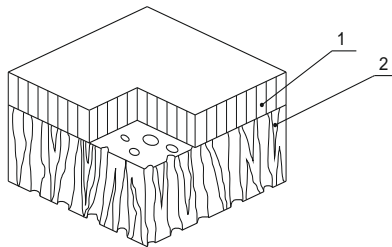


Рис. 2- Структура анизотропной диффузионной мембраны: 1 – верхний слой 0,1-1,0 мкм; 2 – нижний слой 100 мкм.

У данных мембран плотность и размер пор по толщине пленки существенно различаются в тонком слое на поверхности (skin) и в остальном объеме. Такие мембраны обладают большой проницаемостью 100000 л/м² час для УФ, при высокой селективности – до 99%.

При постоянном рабочем давлении проницаемость раствора через анизотропные полупроницаемые мембраны (ППМ) постоянно снижается. Это явление

называется закупориванием пор, которое обусловлено процессом концентрационной и гелевой поляризации на верхнем слое.

Задачей исследования будет являться определение методом многофакторного эксперимента [4] зависимости проницаемости от температуры и скорости потока разделяемой жидкости, а также перепада давления над мембраной.

Ценность такого математического описания заключается в том, что оно:

- дает информацию о влиянии факторов;
- позволяет количественно определять значения функций отклика при заданном режиме ведения процесса;
- может служить основой для оптимизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дытнерский, Ю.И. Мембранные процессы разделения жидких смесей / Ю. И. Дытнерский - М.: Химия, 1975. - 232 с.
2. Kesting, R.E. Synthetic polymeric membranes / R. E. Kesting. - N.–Y.: McGraw–Hill, 1971. – p. 167.
3. Маркелов, А.В. Баромембранный процесс регенерации отработанного моторного минерального масла строительных машин методом ультрафильтрации / Маркелов А.В., Осадчий Ю.П. // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК -2015): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2. – Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. – С. 279-282.
4. Семенов, С. А. Планирование эксперимента в химии и химической технологии : учеб.-метод. пособие / С. А. Семенов. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2001. - 93 с.

УДК 621.899:504.06

Малоотходные технологии регенерации отработанных моторных масел

Н.Е. ПАХОТИН, Ю.П. ОСАДЧИЙ, И.Н. ПАХОТИНА, А.В. МАРКЕЛОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из важных направлений создания ресурсосберегающих технологий при эксплуатации строительной техники является переработка отработанного моторного масла с целью его повторного использования. Проблема экономии и рационального использования нефтепродуктов, в том числе смазочных масел на минеральной и синтетической основе, приобрела особую актуальность. Технологические процессы переработки отработанных моторных масел должны быть малоотходными, экологически чистыми и экономически выгодными. На сегодняшний день созрела необходимость создания новых технологических процессов, которые должны проводиться без отрыва от решения проблем по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Анализ результатов фундаментальных исследований показал, что без использования мембранной науки и мембранных процессов реализация существующих способов регенерации требует больших материальных и временных затрат. Современные мембранные процессы отличаются высокой селективностью, низкими энергозатратами, простотой аппаратного оформления и служат основой создания малоотходных технологий. Они способны «навести мост» через пропасть, разделяющую промышленность и чистоту окружающей среды. Они просто не могут

иметь негативных последствий, поскольку безреагентны [1].

Предлагается новый способ восстановления физико-химических свойств отработанных моторных масел, содержащих асфальто-смолистые примеси, с помощью полимерных ультрафильтрационных мембран с целью повторного использования пермеата и концентрата. При выборе метода регенерации необходимо учитывать характер и природу продуктов старения отработанных масел, требования, предъявляемые к регенерированному маслу, а также количество собираемых отработанных масел. Располагая этими данными, можно определить, какие физико-химические свойства масла требуется улучшить и, следовательно, выбрать соответствующий способ его восстановления. Воду и твердые механические примеси удаляют из масла при помощи простейших методов регенерации — отстоя и фильтрации. В случае наличия в отработанном масле топлива и химически связанных продуктов старения используют более сложные методы разделения. Анализируя ситуацию по утилизации моторных масел, сложившуюся в настоящее время в России, можно сделать вывод о том, что наиболее выгодно осуществлять сбор отработанных масел по эксплуатационным группам, а их регенерацию производить на мобильных установках непосредственно на местах их применения [2].

Частицы, задерживаемые в процессах осмоса, ультрафильтрации, диализа и обратного осмоса, соизмеримы с размерами элементов надмолекулярной структуры полимеров. Отсюда следует, что регулирование разделяющей способности мембран должно проводиться на надмолекулярном структурном уровне с привлечением для этого необходимых приёмов и методов. В данной работе под растворителем следует понимать базовое моторное масло, а под примесями асфальтены, карбены и карбоиды и различные неорганические примеси. Предлагаемый способ регенерации базируется на уравнении Дарси, в котором проницаемость мембраны прямо пропорциональна перепаду давления и обратно пропорциональна суммарному гидравлическому сопротивлению мембраны и осадка. Уравнение для описания процесса фильтрования с образованием осадка находят из допущения, что масса образовавшегося осадка прямо пропорциональна объему пермеата. Математическая модель переноса, через мембрану, была выведена из положения, что мембрана является отдельной непрерывной фазой, разделяющей две другие — прерывистые фазы. Модель основывается на известном механизме переноса, учитывающем геометрические характеристики структуры мембран. В математической модели использованы закономерности кинетики процесса массопереноса, описываемые законом неразрывности потока, уравнением Навье-Стокса и законом Дарси [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пахотина И.Н., Осадчий Ю.П., Пахотин Н.Е. Экологическая безопасность технологического процесса переработки отработанных моторных масел. Проблемы и инновации в области механизации и технологий в строительных и дорожных отраслях. Выпуск № 2, 2016. Иваново «Научный мир», с.70-73.
2. Пахотина И.Н., Осадчий Ю.П., Пахотин Н.Е. Новые технологии разделения жидких полидисперсных систем. Информационная среда вуза. Материалы XXIII Международной научно-тех.конф. ФГБОУ ВО «ИВГПУ», Иваново 2016, с.241-244.
3. Пахотина И.Н., Осадчий Ю.П., Пахотин Н.Е. Ультрафильтрационная технология очистки моторных масел. Сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции: Инновации качество и сервис в технике и технологиях.- Курск: ЮЗГУ, 2015. - С.233-266.

Обеспечение пожарной безопасности в торговом центре

А.Р. ГЕРАСИМОВ, А.Е. КРАЙНОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Общеизвестно, что обеспечение пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей является серьезной проблемой не только из-за масштабности, но и из-за важности. Десятки людей, многие из которых первый раз оказались в этом здании, не знакомы с особенностями планировки, эксплуатации и возможными путями эвакуации, в случае чрезвычайной ситуации могут создать панику и давку. Кроме того, сложность обеспечения пожарной безопасности торговых центров состоит в том, что в них собрано множество различных по назначению предприятий – магазины, организации питания и оказания услуг. При формировании системы защиты от пожара в торговом центре необходимо соблюдать определенные требования [1-3].

Нами в работе был проведен анализ организации системы противопожарной защиты в торговом центре «Каскад» (г. Шуя). Особенностью этого торгового центра является то, что здание центра – это здание старой постройки и изначально выполняло другие функции. Следовательно, на этапе проектирования и строительства не учитывались требования, предъявляемые к зданиям такого назначения. Для выбранного объекта нами проведена экспертиза огнестойкости строительных конструкций здания, используемых в отделке материалов [4]. Кроме того, анализ позволил выявить общие нарушения в области обеспечения безопасности. Так, основными нарушениями явились неправильная расстановка первичных средств и автоматических систем пожаротушения. В соответствии с этим выполнен проверочный расчет имеющейся автоматической системы пожаротушения, расчет и подбор оптимального вида, количества ручных огнетушителей и мест их расположения. По данным вопросам даны детальные рекомендации с учетом особенностей всех помещений и видов деятельности. Также, по заданию администрации центра, нами была проведена экспертиза эффективности работы имеющихся систем вентиляции и дымоудаления, соблюдения противопожарных объемно-планировочных решений, экспертиза путей эвакуации [5]. По результатам экспертизы разработан ряд мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утв. Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. №390 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.02.2014 N 113, от 23.06.2014 N 581, от 06.03.2015 N 201)
2. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 №645 (ред. от 22.06.2010) "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.01.2008 N 10938)
3. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ
4. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
5. НПБ 104-03. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях

Противопожарные двери и их роль в обеспечении комплексной безопасности зданий

В.Л. ЦВЕЛЬЧУГОВ, М.В. ТОРОПОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Система комплексной безопасности подразумевает состояние защищенности здания от реальных и прогнозируемых угроз социального, техногенного и природного характера, обеспечивающее его безопасное функционирование. Специфика эксплуатации некоторых зданий и сооружений требует обеспечения максимальных условий пожарной безопасности, во избежание возникновения непредвиденных ситуаций, способных привести к человеческим жертвам. В первую очередь, такое требование относится к различным промышленным сооружениям, в особенности к тем, в которых предполагается использование источников открытого огня, сложной электрической аппаратуры и приборов. Помимо этого, речь может идти и о вполне гражданских объектах и даже о жилых зданиях, ведь опасность возникновения пожара может существовать и там. Одной из мер, способных препятствовать распространению огня и продуктов горения может стать противопожарная дверь, в изготовлении которой используются специальные, огнеупорные материалы.

Противопожарные двери – это многослойные конструкции, которые состоят из дверного полотна, рамы и некоторых других элементов [1]. Конструкция каждой огнеупорной двери индивидуальна, но любое подобное изделие имеет наружный и внутренний слой. В качестве последнего используются специальные материалы – теплоизоляторы, которые препятствуют воспламенению полотна во время пожара. Наиболее часто в роли теплоизоляторов выступает минеральная вата. Таким образом, полотно двери образует своеобразный «сэндвич», который состоит из двух наружных металлолистов и внутреннего негорючего слоя. Важнейшей составляющей огнеупорной входной конструкции является противопожарная лента, которую производитель прокладывает по периметру двери. При возникновении пожара в помещении под воздействием высокой температуры лента расширяется и закупоривает щели между коробкой и полотном. В результате предотвращается распространение дыма и продуктов горения в соседние помещения. Есть противопожарные двери, которые противостоят огню 30 минут, 60 минут и даже 90 минут [2]. Места установки противопожарных дверей - выходы из лестничных клеток на кровлю или чердак, выходы на путях эвакуации, аварийные выходы.

Зачастую при оформлении интерьера зданий, дизайнеры руководствуются не только техническими характеристиками используемых конструкций, уделяя огромное внимание эстетике исполнения элементов. Для реализации таких замыслов могут применяться противопожарные двери, выполненные из дерева и двери с остеклением [3].

В заключении отметим, что комплексная безопасность здания может быть достигнута, в том числе и благодаря использованию противопожарных дверей. Они должны удовлетворять ряду требований: во-первых, обеспечивать требуемую огнестойкость в течение достаточно длительного периода времени, необходимого для того, чтобы люди успели выйти из помещений при пожаре; во-вторых, исправно служит в течение отведённого производителем срока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. Пожарная безопасность в строительстве: учебное пособие / Е.А. Попова, Расщепкина Е.А.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2015. – 128 с.
3. ГОСТ Р 57327-2016 — Двери металлические противопожарные. Общие технические требования и методы испытаний
4. Алюян Р.М.. Расчёт основных параметров конструкций дорожной одежды с применением геотекстильных синтетических защитно-дренирующих материалов/ Р.М. Алюян, А.Б. Петрухин, Л.А. Опарина// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. - №2. – С.51-54.

УДК 614.841

Обеспечение пожарной безопасности спортивных комплексов

Д.А. ГРИШАНКОВ, В.А. ХРУНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Спортивные сооружения – это отдельные здания и комплексы построек, предназначенные для оздоровительных и учебно-тренировочных занятий, а также соревнований по различным видам спорта. Спортивным объектом являются любой объект недвижимого имущества или комплекс недвижимого имущества, специально предназначенный для занятий и проведения спортивной деятельности человека, будь то стадион с десятками тысяч зрителей, шахматный павильон или хоккейная площадка во дворе соседнего дома. Физкультурно-спортивные сооружения используются всеми возрастными и социальными группами населения, что характеризует их, как объекты с большим пребыванием людей любых возрастов.

За 2017 год в России было зафиксировано 5116 случаев возникновения пожаров в зданиях общественного назначения, в которых пострадали 161 человек, погибли 45 человек. По сравнению с 2016 годом, количество пожаров в зданиях общественного назначения уменьшилось на 8,85% , а количество пострадавших от пожаров на 6,4%, количество погибших увеличилось на 28,57% [1].

Согласно статистике, основными причинами пожаров являются неосторожное обращение с огнем, неисправность, либо нарушение эксплуатации электропроводки и электроприборов.

Наиболее распространенными нарушениями в области пожарной безопасности, встречающимися в современных зданиях, в том числе и спортивных комплексах являются:

- загромождение проходов;
- несоответствие путей эвакуации требованиям противопожарных норм;
- неисправность систем оповещения и пожарной автоматики;
- а также нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования.

В спортивном комплексе необходимо рассмотреть возможность установки автоматических систем пожарной сигнализации в зонах повышенной пожароопасности и в любых неиспользуемых зонах обычной пожароопасности [2]. Эта система должна во-первых, автоматически подавать сигнал пожарной тревоги и указывать место

возгорания; во-вторых, система должна разрабатываться, устанавливаться, обслуживаться и тестироваться компетентными специалистами. Независимо от типа системы пожарной сигнализации, службы пожаротушения должны быть незамедлительно проинформированы о любом срабатывании данной системы. Порядок оповещения служб пожаротушения должен быть включен в план действий при чрезвычайных обстоятельствах; персонал стадиона обязан пройти соответствующее обучение.

Важным моментом в области противопожарной профилактики являются вводные и повторные инструктажи [3]. Например, инструктаж по пожарной безопасности должен оканчиваться проверкой полученных сотрудником знаний и навыков использовать первичные средства пожаротушения, а так же действий при возможном возникновении пожара, проведение эвакуации и помощи пострадавшим. Однако, во многих случаях, работодатели проводят практическую проверку навыков работника формально или вовсе игнорируют данное требование, что приводит к плачевным последствиям при возникновении чрезвычайной ситуации.

На наш взгляд, наиболее эффективной является комплексная система безопасности, включающая в себя системы видеонаблюдения и контроля доступа, автоматическую пожарную сигнализацию и систему оповещения, управления эвакуацией людей, охранной сигнализации и видеодомофонной связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. wiki-fire.org («Электронная энциклопедия пожарного дела»).
2. Приказа МЧС РФ от 12.12.2007 г. №645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».
3. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Приказ Минстроя России от 16.04.2016 г. №248/пр «О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства».
5. Алоян Р.М.. Возможность внедрения экологической и энергосберегающей технологии в текстильной энергетике/ Р.М. Алоян, А.Б. Петрухин, В.Н. Федосеев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. - №2. – С.188-192.

УДК 614.89

Инновационные разработки в сфере создания средств индивидуальной защиты работающих

Т.И. ДОМОРОЩИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) применяются работниками для того, что бы предотвратить воздействие вредных или опасных производственных факторов, таких как шум, токсические испарения, дым, электричество, ионизирующее излучение и т. д. Сегодня большое внимание уделяется совершенствованию защитной одежды, а именно, повышению ее защитного уровня и защитных свойств, физико-технических характеристик, в которые входят эксплуатационные возможности, функциональность, особенности конструирования, эргономические свойства и качество работы в используемой защитной одежде.

Создание защитных комплектов с универсальными защитными свойствами, повышенными эксплуатационными и эргономическими характеристиками, небольшой массой, изготовление простых и сравнительно дешевых средств защиты является актуальным в настоящее время [1].

Среди новейших инновационных технологий последних лет широко стали применяться селективно проницаемые мембраны. Мембраны - это тонкие пленки со специальной структурой, которые обладают способностью селективного пропускания веществ. Избирательность мембраны обуславливается ее способностью пропускать или не пропускать частицы в соответствии с их размером и иными свойствами [2].

Активно внедряются нанотехнологии в текстильной промышленности. В условиях динамично изменяющейся внешней среды особое внимание уделяется инновационным технологиям получения текстильных материалов.

Это достигается путём обработки тканей различными наноразмерными покрытиями, применения специальных отделочных препаратов, пропиток и т.д.

Не так давно производители тканей предложили рынку новые хлопковые материалы высокой плотности с огнестойкой пропиткой «Пробан», которая изменяет структуру хлопкового волокна и придаёт ему постоянные огнестойкие свойства.

Новым витком в истории создания непрожигаемого костюма для сварщика стало изобретение материала из волокон «Панокс и Кевлар», которые обладают отличной стойкостью к термическому и механическому воздействию. Специальное силиконизированное покрытие сглаживает микронеровности, которые могут задерживать разогретые частицы, обеспечивает стойкость к прожиганию в течение 750 секунд вместо положенных 50 секунд [3].

Также добиться высокой эффективности защиты от загрязнения нефтепродуктами и различной технической грязью на сегодняшний день возможно с помощью продукции фирмы Rudolf Chemie (Германия). Ими на основе нового класса полимеров - дендритов (дендримеры) - гиперразветвленных полимеров была разработана особая текстильная отделка. При её нанесении образуется тонкая мономолекулярная пленка на поверхности полотна. Это происходит за счет самоорганизации полимера на ткани. Препарат может применяться как для тканей с масло-, водо-, грязеотталкивающей отделкой, так и совместно с огнестойкой отделкой «Пробан»[4].

Таким образом, на сегодняшний день инновационные разработки активно распространяются в сфере создания средств индивидуальной защиты. Также проводятся исследования в области нанотехнологий, а именно, по применению мембран в качестве защитных материалов, в связи с чем появляются индивидуальные средства защиты с новыми и уникальными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каминский, С.Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда / С.Л. Каминский. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. - 256 с.
2. Ефремова, О.С. Опасные и вредные производственные факторы и средства защиты работающих от них. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 304 с.
3. Бадагуев Б. Т. Средства индивидуальной защиты. Классификация и контроль качества. Порядок выдачи и применения. Хранение и уход. Учет СИЗ. М.: Альфа-пресс, 2010. - 160 с.
4. Миронов Л.А. Автоматизированный выбор СИЗ ОД от химических вредных веществ// Рабочая одежда и средства индивидуальной защиты. - 2004. - №1(24). - С.30-31.
5. Алоян Р.М.. Совершенствование организационно-технологических решений по ресурсо- и энергосбережению в строительстве с использованием синтетических

УДК 614.841.34

Причины пожарной опасности льняных производств

К.Д. ГУСЕЙНОВ, Н.М. МАХОВ, М.В. ТОРОПОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В 2015 г. в Российской Федерации зарегистрировано 86469 пожаров. При этом прямой материальный ущерб составил 11,5 млрд. рублей. На долю производственных объектов приходится чуть больше 2% от общего количества пожаров. Технологические причины спровоцировали пожары и загорания в 0,4% случаев. Несмотря на, казалось бы, низкие показатели опасности для города Иванова подобные причины загораний, и пожаров представляются особо важными, что обусловлено наличием текстильного кластера в регионе [1].

При значительных трудностях с обеспечением хлопковым сырьем все больше внимания уделяется расширению применения льна и хлопко-льняных смесей. Основной задачей настоящей работы являлось обоснование пожароопасных свойств и явлений, происходящих при отделочных операциях. Некоторые производства в льняной отрасли относятся к категории Б (взрыво-пожароопасная): это в основном, первичная обработка, а также сухое прядение льна и смесей из него. При обработке льнотресты выделяется крупная и мелкодисперсная пыль. Она, конечно, частично удаляется аспирацией и прибавляется системами приточной вентиляции на различные поверхности, но не до конца. Значительная ее часть витает в воздухе или осажается на различных поверхностях (технологическом и вспомогательном оборудовании, электрических кабелях и других коммуникациях). Все это в значительной мере повышает пожарную опасность данного производства. Отделка льна также пожароопасна. Так, отделка мешочно - упаковочных тканей заключается в стрижке на машинах УСД, в процессе которой с обеих сторон ткани удаляются узелки, выступающие нити, пыль и пух. Затем ткань каландрируется на машинах КОЭ 3/120, КОЭ 3/180, КОЭ 3/220. Отделка брезенто-палаточных тканей начинается со стригальных машин. Затем проводится опаливание ткани на газоопаливающих машинах ГО-240, в горелках которой сжигается природный газ. Эти машины наиболее пожароопасны. В процессе опаливания сжигаются все узелки и шишки и выступающие из ткани ворсинки. На всех перечисленных выше операциях образуется довольно много пылевидных смесей, которые могут довольно быстро воспламениться при наличии определенных условий (дисперсность, повышенная температура в помещении, трение, короткое замыкание и т.д.), хотя машины полностью капсулированы и обеспечены системами аспирации. При заключительных этапах обработки льняных тканей практически все оборудование снабжено системами аспирации, которые вместе с удаляемым воздухом несут в себе мелкодисперсную пыль, основу ее составляет органика, которая очень хорошо и быстро горит, ввиду ее соединения и перемешивания с воздухом [2]. Удаляемый загрязненный воздух после аспирации очищается на фильтрах (которые тоже пожароопасны), а затем выбрасывается в атмосферу.

Применяемая в настоящее время ручная уборка помещений (чаще всего – «обмашка» коммуникаций и оборудования), проводимая в ночное время,

неэффективна и приводит к вторичному запылению воздушной среды и оседанию пыли.

Для снижения пожарной опасности и предотвращения взрывоопасной обстановки в цехах предприятий по переработке льна предлагаются следующие мероприятия:

- Проверять и при необходимости восстанавливать баланс по воздуху между аспирацией и приточной вентиляцией;
- В зависимости от характеристики помещения производить по графику замеры концентрации пыли в воздухе в характерных местах цеха (а лучше - применять для этого автоматизированную систему регистрации);
- Отказаться от ручной уборки цехов и коммуникаций, заменив ее на периодическую механизированную с применением напольных промышленных пылесосов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махов Н.М., Торопова М.В., Махов О.Н. О причинах пожаров в текстильной отрасли // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. - С. 277-278.
2. Махов Н.М., Махов О.Н. Простои предприятия – проблемы в технологии // «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы»: XIX Международный научно-практический форум (Smartex-2016), 23 – 27 мая 2016 г. Сборник материалов. Часть 1, с. 191-193. Иваново: ИВГПУ, 2016.

УДК 691.4

Дом под куполом: экологичность и безопасность

А.П. БЕЛОВА, Д.А. ПАНКРАТОВА, М.В. ТОРОПОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы набирает популярность строительство домов под куполом. Основная идея состоит в том, чтобы создать легкое, прочное и быстровозводимое жилище, так называемый «Природный дом» [1], который не уступает привычным домам ни в долговечности, ни в уюте, ни в безопасности. Так на острове Сандорня в северной части Норвегии семья из 6-ти человек поселилась в доме, накрытом геодезическим куполом. В таком доме как в теплице - температура внутри конструкции гораздо выше, чем снаружи (рис.1).



Рис. 1 Дом под куполом о. Сандорня

Геокупол представляет собой алюминиевый каркас со стеклянными панелями, при этом толщина стекла составляет 6 мм [2]. Применение куполообразной формы позволяет достичь достаточной ветроустойчивости, обеспечить естественную циркуляцию воздуха. К тому же вода и снег не скапливаются на поверхности, что уменьшает затраты на обслуживание в зимние месяцы. Горячей водой дом обеспечивают солнечные коллекторы. Большинство бытовых изделий биоразлагаемые, а вода из дома повторно используется для полива грядок [3]. Несущие конструкции выполнены из экологически безопасных материалов - соломы и глины.

Таким образом, дома с геокуполом удачно сочетают компактность, прочность, здоровый микроклимат, надежность и новизну.

ЛИТЕРАТУРА

1. Langset, K. Familie flytter inn i gigantisk glasskuppel [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.aftenposten.no/norge/i/zGLmb/Familie-flyt..> (Дата обращения: 22.02.18)
2. Naturhuset [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://naturhuset.blogg.no/>. - (Дата обращения: 16.02.18)
3. Ecologist, Nature House...complete with Grow Your Own Figs... anyone? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://theecologist.org/2016/dec/07/nature-housecomplete-grow-your-own-figs-anyone> (Дата обращения: 26.02.18)
4. Алюян Р.М.. Совершенствование организационно-технологических решений по ресурсо- и энергосбережению в строительстве с использованием синтетических геоматериалов/ Р.М. Алюян, А.Б. Петрухин, Л.А. Опарина// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. - №6. – С.9-15.

Исследование свойств легковоспламеняющихся жидкостей с целью установления причин пожаров

Т.А. БУРЫЛИНА¹, М.В. ТОРОПОВА¹, А.А. ВОРОНЦОВА²
(¹Ивановский государственный политехнический университет,
²ФГБУ «СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория»
по Ивановской области»)

Пожары в России с древнейших времен были одним из наиболее тяжелых бедствий. Наиболее весомой причиной возникновения пожаров можно считать поджоги, так как размер материального ущерба в 3 раза превышает размер ущерба по всем другим категориям вместе взятым [1]. Согласно сведениям статистики, раскрывается лишь каждый третий такой поджог. Значительное число поджогов связано с совершением иных правонарушений (хищений, убийств), когда поджог выступает средством сокрытия преступления.

В установлении факта поджога роль пожарного специалиста, эксперта - ключевая. Это та причина, которая устанавливается, как правило, «по горячим следам». Чаще всего при поджогах используются различные легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), горючие жидкости (ГЖ), и в частности автомобильный бензин [2]. Обнаружение и идентификация на месте пожара или взрыва остатков таких жидкостей позволяет экспертам с точностью установить горючее вещество в очаге пожара.

Для установления особенностей химического состава ЛВЖ и ГЖ, на основе которых производится их выявление и идентификация, рекомендуются базовые аналитические методы: инфракрасная спектроскопия, флуоресцентная спектроскопия, газовая или жидкостная хроматография. В настоящее время широкое распространение нашли методики, сочетающие в себе спектральные и хроматографические методы исследования, что позволяет определять общее содержание нефтепродуктов в пробах и их индивидуальный углеводородный состав [3].

Проведен сравнительный анализ свойств ЛВЖ, имеющих широкое распространение на территории Ивановской области:

- бензин автомобильный G-Drive 95;
- бензин автомобильный G-Drive 98;
- авиационный бензин Avgas 100 LL.

Результаты проведенных исследований нефтепродуктов на спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама» позволили установить, что спектры всех бензинов имеют схожесть по положению основных максимумов. Максимум флуоресценции в области 270 – 300 нм свидетельствует о наличии в пробах моноароматических углеводородов. В состав автомобильных бензинов определяется незначительное количество бициклических ароматических углеводородов.

Кроме этого, с помощью хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.2» получены хроматограммы исследуемых жидкостей. Хроматограммы автомобильных бензинов идентичны между собой и представляют смесь алканов от н-октана до н-тридекана. Также в пробе были обнаружены: этилбензол, п-, м- и о-ксилолы, пропилбензол и триметилбензол. Наличие данных компонентов характерно для автомобильных бензинов и бензиновых растворителей. У авиационного бензина максимальный пик соответствует толуолу.

Полученные результаты представляют практический интерес для пожарно-

технических специалистов, работающих в области судебной пожарно-технической экспертизы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: 2012. - 364 с.
2. Бурulina Т. А., Воронцова А. А., Торопова М. В., Серов В. В., Эсатов О. А. Исследование горючих жидкостей, обращающихся на химически опасных объектах, для целей расследования причин чрезвычайных ситуаций // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 33-37.
3. Андреева Е. Д., Чешко И. Д. Применение ИК-спектроскопии при исследовании объектов, изъятых с мест пожаров. - М.: ВНИИПО, 2010. – 81 с.

УДК 622.694.4.053

Моделирование процесса опорожнения емкости с углеводородной смесью

Н.А. МУХИН, Н.Н. ЕЛИН

(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Ивановский государственный политехнический университет)

Недостаток существующих методов расчета исследуемого процесса заключается в том, что они рассматривают данный процесс как истечение однофазной среды с некими усредненными по времени физическими свойствами, что может привести к значительным ошибкам. На самом деле опорожнение емкости, содержащей смесь углеводородных компонентов, представляет собой сложный нестационарный процесс, в котором изменяются давление, фазовое состояние смеси, компонентные составы жидкой и газовой фаз и их физические свойства.

Наиболее простыми являются случаи, при которых в течение всего процесса истечения смесь остается однофазной – жидкой или газовой. В первом случае небольшие погрешности результатов расчетов могут быть обусловлены игнорированием сжимаемости углеводородов, а во втором – использованием модели идеального газа. Если в процессе опорожнения емкости, содержащей в начальный момент времени продукцию в жидком состоянии, давление в ней снизится до давления насыщения, то начнется выделение газовой фазы. В начале этого процесса происходит испарение летучих компонентов, имеющих наименьшую молекулярную массу и плотность, что приводит к увеличению молекулярной массы смеси, ее жидкой и газовой фаз, остающихся в сосуде. При этом изменяются физические свойства смеси и обеих фаз, а также массовая скорость истечения [1].

Нами предложена методика расчета процесса опорожнения емкости, содержащей углеводородную смесь, учитывающая изменение давления, фазового состава физических свойств и массовой скорости истечения.

Для моделирования этого исследуемого процесса организуется цикл по времени, в котором величина шага подбирается исходя из опыта (чем меньше эквивалентный диаметр отверстия и чем больше начальная масса смеси в емкости,

тем больше шаг). На каждом шаге рассчитываются концентрации фаз, их физические свойства и массовая скорость истечения. До тех пор, пока давление больше давления насыщения расчет производится по известным зависимостям для жидкости, в противном случае – по методике [2] для газожидкостных смесей.

Методика позволяет рассчитывать динамику расхода истечения и физических свойств смеси в процессе опорожнения, а также массу и состав жидкого неиспаряемого остатка в емкости. Увеличение точности расчетов достигается за счет учета динамики расходных и физических параметров процесса.

Рекомендуется к использованию для оценки экологического ущерба и затрат на его ликвидацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елин Н.Н., Бубнов В.Б., Мухин Н.А., Жуков Б.В. Моделирование нестационарных процессов истечения углеводородных смесей// Вестник ИГЭУ. – 2017. - вып. 6. – с.46-52.
2. Брилл Дж. П., Мукерджи Х. Многофазный поток в скважинах. – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – 384 с.

УДК 662.753

Получение пластичных смазок на основе отработанных масел

Т.А. БУРЫЛИНА, В.А. ХРУНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Постоянный рост автопарка приводит к увеличению количества отработанных нефтепродуктов, в первую очередь моторных масел, негативно влияющих на все объекты окружающей среды, атмосферу, почву и воды.

По данным различных источников [1], порядка 20 – 40 % от совокупного объема потребляемых дизельных масел в России используется в сельскохозяйственной технике. В абсолютном выражении это более 400 тыс. тонн. При этом утилизируется по различным данным лишь 5 – 10 % от этого количества [2]. Остальное теми или иными путями попадает в окружающую среду.

Отработанные моторные масла относятся к III классу опасности [3] для окружающей среды (умеренно опасный), но в тоже время известно, что отработанные смазочные материалы плохо обезвреживаются естественными путями – окислением, биоразложением и т.п. Кроме того, в процессе работы масел меняются их свойства, состав углеводородной основы, происходит образование продуктов окисления и разложения присадок, частиц тяжелых металлов, что в конечном итоге приводит к накоплению их в окружающей среде. В связи с этим во всем мире резко возрос интерес к практическому использованию продуктов отработанного масла. Разработка технологий их переработки и утилизации – важная и перспективная область научных разработок.

Масляные отходы — это любые использованные масляные жидкости, изготовленные из синтетического масла или сырой нефти, гидравлические жидкости, тормозные жидкости, компрессорные, турбинные и подшипниковые масла, электроизоляционные масла, кабельные масла и многие другие.

Масло не может служить бесконечно. Существуют стандарты по условиям и рабочим срокам эксплуатации, которые устанавливают допустимые критерии вязкости,

загрязненности металлической стружкой и иными инородными примесями [4].

Впервые способ непрерывного производства пластичных смазок был описан в 1969 г и впоследствии. В целом производственный блок состоит всего лишь из трех элементов:

1. Трубчатый реактор, в котором отмеренные количества компонентов базовой смазки и интенсивно перемешивают при давлении до 2000 кПа (20 бар) и температуре до 210 °С

2. Вакуумный аппарат, в котором происходит дегидратация продукта

3. Емкость конечной обработки (обычно статический миксер), в которую добавляют масло и присадки; в ней происходит гомогенизация.

При производстве смазок для получения необходимой структуры следует тщательно выдерживать технологические режимы: порядок, температуру и продолжительность смешения компонентов, охлаждение и гомогенизацию смеси, введение присадок и наполнителей.

Преимуществами подобного блока являются компактность (всего несколько сотен литров), минимальное энергопотребление и однородность получаемого продукта; недостатками являются затруднения при производстве продукции различных сортов и производительность установок данного типа, намного превышающая современную потребность в обычных смазочных материалах.

Таким образом, предлагаемая технология позволяет получить полезную и востребованную продукцию, вместе с тем обеспечивая снижение загрязнения окружающей среды вследствие повторного использования отходов нефтепродуктов как сырья. При правильной организации процесса стоимость восстановленных масел будет на 40-70% ниже стоимости свежих масел при практически одинаковом их качестве. В индустриально развитых странах доля регенерированных масел от общего объема их производства составляет около 30%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок смазочных масел в России. Отчет Академии конъюнктуры промышленных рынков. Москва. 2006.
2. В.В. Остриков, В.И. Вигдорович, Л.Г. Князева, А.Н. Зазуля, Л.Е. Цыганкова, Н.В. Шель, В.Д. Прохоренков. Снижение экологической опасности отработанных масел путем их переработки и утилизации. Тамбов, из-во Першина Р.В., 2012. 164 с.
3. Приказ № 786 от 02.12.02 г. «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов».
4. Химия нефти и газа. // Под ред. В.А. Проскрядова, А.Е. Драбкина. - Л.: Химия, 2001.

УДК 614.849

Особенности проведения расчетов параметров работы СИЗОД

С.Н. НИКИШОВ, И.М. ЧИСТЯКОВ, Р.М. ШИПИЛОВ
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

При выполнении своих обязанностей постовой поста безопасности руководствуется требованиями изложенными в нормативных документах [1, 2]. Однако практический опыт работы показал ряд существенных особенностей реализации положений указанных в нормативных документах.

Применение спасательных устройств звеньями ГДЗС, является одним из важных условий спасения людей при тушении пожаров. Однако в существующей методике при проведении расчетов не учитывается тот факт, что применение спасательного устройства существенно влияет на расход воздуха в связи с чем, время работы в непригодной для дыхания среде сократится, что может повлиять на условие безопасного выхода звена ГДЗС на свежий воздух [3].

Руководство по эксплуатации дыхательного аппарата на сжатом воздухе гласит, что рабочий запас воздуха, который могут использовать газодымозащитники, заканчивается при срабатывании сигнального устройства, что так же сокращает время работы в непригодной для дыхания среде.

Необходимо обратить внимание на то, что утверждённая методика расчетов не учитывает расход воздуха, необходимый для внутренней системы вентиляции костюмов химической защиты в случае их применения. Вдобавок не предлагает решение для определения необходимых параметров работы в СИЗОД при отсутствии возможности наблюдения за показаниями манометра (например: при работе в теплоотражательных костюмах или костюмах химической защиты закрытого типа).

На основании вышеизложенного необходимо ввести дополнительные параметры, а также внести изменения в утвержденные формулы, что позволит:

1. Учитывать резерв воздуха на спасательное устройство, подключаемое к дыхательному аппарату.

2. Применять при расчетах параметр срабатывание сигнального устройства равный, как правило, 50-60 кгс/см².

3. Учитывать расход воздуха, необходимый для внутренней системы вентиляции костюмов химической защиты.

4. Определять необходимых параметров работы в СИЗОД при отсутствии возможности наблюдения за показаниями манометра.

Так же стоит отметить, что необходимо внести изменения не только в саму методику проведения расчетов, но и в журнал учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде, а именно:

- уменьшить количество граф в журнале учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде с 17 до 8-10;

- в соответствии с п. 65 «Правил...» [2] (Обязанности командира звена ГДЗС) Командир звена ГДЗС обязан проверить правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности. В целях оперативного реагирования звена ГДЗС на выполнение поставленной задачи предлагается изъять данный пункт из обязанностей командира звена ГДЗС, так как на его реализацию будет затрачено определенное время. Все постовые на посту безопасности прошли обучение и допущены к исполнению обязанностей распорядительным документом начальника (руководителя) подразделения;

- необходимо в журнале учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде (Приложение № 4) [2], пересмотреть примечание к данному приложению (несоответствие граф). Также возникают трудности при заполнении выше указанного журнала в случаях, если звено не обнаружило очаг пожара.

В расчеты параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, необходимо внести разъяснения по порядку применения усложняющих коэффициентов [1]. Например: звено производит работу по тушению пожара в здании повышенной этажности на первом этаже нужно ли учитывать

сложные условия или нет, ведь оно работает на первом этаже. А вот второе звено производит дымоудаление по всем этажам, в том - же здании повышенной этажности, тогда нужно при проведении расчета учитывать усложняющий коэффициент.

Реализация данных предложений позволит повысить уровень безопасности газодымозащитников при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а так же облегчит работу постовых поста безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению расчётов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, утверждены заместителем министра МЧС России генерал-полковником внутренней службы А.П. Чуприяном, от 05.08.2013 г.
2. Приказ МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».
3. Чистяков И. М., Никишов С. Н., Легошин М. Ю., Соколов Е. Е. Способы совершенствования работы постового поста безопасности при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде / Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 1003 с. – С. 402-405.

УДК 614.849

Практическая подготовка пожарных и спасателей в учебно-тренировочных комплексах

С.Н. НИКИШОВ, И.М. ЧИСТЯКОВ, Р.М. ШИПИЛОВ
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Российский опыт тушения крупных и сложных пожаров показывает, что на результаты действий подразделений пожарной охраны самым непосредственным образом влияет уровень организации подготовки пожарных и спасателей. Своевременное и правильное практическое обучение пожарных и спасателей позволяет значительно сократить время тушения пожара, уменьшить убытки от пожаров, а главное, вовремя оказать эффективную необходимую помощь людям.

В настоящее время на базе пожарно-спасательных и аварийно-спасательных подразделений и учебных учреждений МЧС России находится большое количество учебно-тренажерных комплексов различного назначения. Однако, учебно-тренировочные комплексы, поставляемые в учебные учреждения и пожарно-спасательные подразделения, имеют ряд недостатков [2].

Одним из недостатков поставляемых комплексов при их эксплуатации является малая пропускная способность обучаемых. Так, например, при проведении занятий в

УТК «ПРОТ-К» максимальный состав учебной группы составляет от 6 до 10 человек. При занятиях в учебных учреждениях и крупных пожарно-спасательных гарнизонах состав учебной группы может составлять от 25 до 30 человек [1].

Ряд пожарно-спасательных гарнизонов самостоятельно оборудуют тренировочные комплексы из подручных материалов. Между тем, местные пожарно-спасательные гарнизоны МЧС России испытывают острую нехватку таких объектов. Поэтому, исходя из потребностей задействования при проведении учебных занятий 100 % количества обучаемых, предлагается применять учебно-тренировочный комплекс по подготовке газодымозащитников, который будет являться многофункциональным, компактным и охватывающим целый спектр направлений по подготовке пожарных и спасателей к действиям по тушению пожаров. Проведение тренировочных занятий на предложенном комплексе, безусловно, позволит пожарным и спасателям совершенствовать свои профессиональные навыки, а именно помогут практически отработать действия по тушению пожаров, спасению людей из здания, по вскрытию кровли, по слаженной работе звеньев ГДЗС и т.д.

Предлагаемый тренажерный комплекс предназначен для практической подготовки газодымозащитников к работе в непригодной для дыхания и зрения среде, в условиях, имитирующих сложную обстановку на пожаре, аварии, чрезвычайной ситуации (ЧС), приближенной к реальной.

Тренажерный комплекс дает возможность тренировать все категории специалистов, работа которых может быть связана с тушением пожаров, ликвидацией последствий аварий и ЧС.

Состав тренажерного комплекса для подготовки газодымозащитников описан в работе [3].

Виды отрабатываемых действий подробно описаны в работе [3].

Тренажерный комплекс газодымозащитников состоит из оптимального набора систем и устройств, управляемых и контролируемых с централизованного пульта управления.

Стоимость учебно-тренировочного комплекса по подготовке газодымозащитников составляет 13 млн. рублей. Данный комплекс введен в эксплуатацию в сентябре 2015 года. В течение 3 лет в комплексе проводились практические занятия кафедрами входящими в состав учебно-научного комплекса «Пожаротушение» ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Кроме того на базе учебно-тренажерного комплекса проводились практические занятия с руководящим составом Ивановского территориального пожарно-спасательного гарнизона. После проведения занятий с практическими работниками комплекс получил высокую оценку. В дальнейшем планируется его развитие и совершенствование [1].

Оптимально организованные, регулярные тренировки, как на свежем воздухе, так и в непригодной для дыхания среде, при нормальных и высоких температурах, позволяют значительно улучшить психологическую подготовку газодымозащитников, увеличить выносливость и психологическую устойчивость, а также снизить количество потребляемого воздуха из баллонов дыхательных аппаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Легошин М.Ю., Чистяков И.М., Никишов С.Н., Зарубина Е.В. К вопросу профессиональной подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России / Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической

конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 550-553.

2. Легошин М.Ю., Чистяков И.М., Никишов С.Н., Шипилов Р.М., Соколов Е.Е. Практическое использование учебно-тренировочных комплексов для подготовки пожарных и спасателей / Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 11-4 (65). – С. 44-51.

3. Легошин М. Ю., Чистяков И. М., Шипилов Р. М., Никишов С. Н. Совершенствование профессионального уровня подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России / Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 768 с. – С. 267-269.

УДК 331:45: 614.8

Особенности специальной оценки условий труда работников МЧС

Р.А. ПЛОТНИКОВ, А.В. СМИРНОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

В соответствии с [1] проведение специальной оценки условий труда в отношении условий труда государственных гражданских служащих и муниципальных служащих регулируется федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации о государственной гражданской службе и о муниципальной службе.

Возникает много вопросов при проведении специальной оценки в пожарных частях.

В пожарной части имеются различные рабочие места. Личный состав Государственной противопожарной службы включает в себя состоящих на соответствующих штатных должностях:

1. лиц рядового и начальствующего состава федеральной противопожарной службы (далее - сотрудники);
2. военнослужащих федеральной противопожарной службы;
3. лиц, не имеющих специальных или воинских званий (далее - работники).

На рабочих местах работников не связанных с тушением пожара необходимо проводить специальную оценку условий труда. специальная оценка этих не вызывает трудностей и проводится на общих основаниях в соответствии с требованиями [1].

Как оценить рабочие места работников, непосредственно осуществляющие тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ и работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций? Возможно два решения этого вопроса.

Согласно статье 11 [2] трудовое законодательство и иные акты, содержащие нормы трудового права не распространяются на военнослужащих. Проведение специальной оценки на рабочих местах военнослужащих не предусмотрено.

Как оценить рабочие места гражданских формирований МЧС, работников непосредственно осуществляющие тушение пожаров и проведение аварийно-

спасательных работ и работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций? Проведение измерений и исследований вредных и опасных производственных факторов создает угрозу жизни для работников, экспертов и иных работников организации, проводящих специальную оценку условий труда. В соответствии со статьей 14 пункт 5 [1] «опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности».

Условия труда на таких рабочих местах должны быть отнесены к опасному классу условий труда без проведения соответствующих измерений и испытаний. Комиссия по проведению специальной оценки должна принять решение о невозможности измерений и отнести такие рабочие места к опасному классу условий труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда".
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ТК РФ)

УДК 614.8

Организация аварийно-спасательных работ после дорожно-транспортных происшествий

Д.В. ГАЛКИНА, М.В. ТОРОПОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

По данным ГИБДД за 2017 год в России произошло более 120 000 дорожно-транспортных происшествий, а как следствие более 15 000 погибших [1]. Согласно информации, представленной Всемирной организацией здравоохранения, во всем мире в результате ДТП ежедневно погибают более 3 тыс. человек и около 100 тыс. получают серьезные травмы. Вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий во многом определяется «человеческим фактором». Научно доказано, что водители, которые во время езды слушают музыку, более склонны к превышению скорости и чаще попадают в ДТП, так как становятся невнимательными. Психологическое состояние водителя транспортного средства, в частности усталость, тоже может послужить причиной чрезвычайной ситуации на дороге.

Основными видами ДТП, при которых необходимо проведение АСР, являются столкновения. Их подразделяют на лобовое, боковое, касательное, опрокидывание, наезд на стоящее транспортное средство, наезд на припятствие [2]. Существует категория «особых видов ДТП», при которых необходимо проведение аварийно-спасательных работ (АСР), осложненных опасными факторами, требующими специальной подготовки спасателей или привлечения дополнительных сил и средств. Это ДТП при перевозке опасных грузов, в туннеле, на участке железной дороги, падение в воду.

Технология АСР при ликвидации последствий ДТП зависит от множества факторов, однако в первую очередь при планировании организации таких работ

необходимо обратить внимание и учитывать:

- особенности рельефа местности,
- состояние дорожного полотна,
- количество и расположение попавших в ДТП ТС,
- типы конструкций транспортных средств и степень их повреждения;
- возможное количество пострадавших, их состояние и виды полученных ими

травм;

- возможность деблокирования и наиболее предпочтительный способ извлечения пострадавших

Состав спасательной группы обычно следующий:

- командир группы руководит работами по спасению людей и организует взаимодействие с другими привлекаемыми подразделениями;

- водитель управляет транспортным средством, обеспечивает работу гидравлических насосных станций и других средств энергоснабжения аварийно-спасательного инструмента, обеспечивает освещение места ДТП;

- спасатели выполняют деблокирование и извлечение пострадавших из поврежденных ТС, а также проводят работы по предупреждению, локализации и ликвидации воздействий вторичных поражающих факторов, ограждают место проведения АСР;

- медицинский работник оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим, помогает в извлечении пострадавших из поврежденного автомобиля.

Значительная часть пострадавших погибает от несвоевременно оказанной им первой медицинской помощи, неадекватного извлечения пострадавших, блокированных в транспортных средствах.

Таким образом, организация АСР по ликвидации последствий ДТП должна обеспечивать своевременность, безопасность, высокий темп, непрерывность технологического процесса, выполнение работ в любых климатических условиях и любое время суток, высокую эффективность. От профессионализма спасателей зависит человеческая жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://stat.gibdd.ru/> - официальный сайт ГИБДД
2. Руководство по ведению аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. - М. Научно-техническое управление МЧС РФ, 2012. - 220 с.

УДК 004.031.4: 342.7

Электронный сервис «Безопасность труда: кого и чему надо учить при приеме на работу»

Е.А. ЖЕРНОВА, А.Ю. ШАРОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Обучение безопасности труда в настоящее время регламентируется Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» и ГОСТ 12.0.004-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения

безопасности труда. Общие положения». Требования к организации обучения в Постановлении № 1/29 прописаны в общих чертах, и истолковать их можно двояко. В ГОСТ 12.0.004–2015 процедура обучения описана подробнее, но стандарт не носит обязательный характер и местами противоречит Постановлению № 1/29.

В последнее время все более востребованными становятся электронные сервисы и услуги в области трудового законодательства и охраны труда, предлагаемые различными ведомствами и коммерческими организациями в помощь специалистам по охране труда и работодателям [1].

Основные задачи, решаемые с помощью разрабатываемых сервисов – обеспечение определенности и прозрачности работ в области охраны труда, внедрение новых методов обеспечения соблюдения трудового законодательства и инновационных способов управления.

Нами разработан алгоритм электронного сервиса «Безопасность труда: кого и чему надо учить при приеме на работу» и написан сам сервис на языке HTML, что позволяет его использовать в сети интернет.

Указанный сервис предназначен для руководителей организаций, не имеющих специальной подготовки в области охраны труда, и позволяет однозначно определиться с видами обучения по безопасности труда при приеме сотрудников на работу.

Работа сервиса разделена на три этапа.

На первом этапе необходимо выбрать из выпадающего списка категорию работника, принимаемого на работу (либо допущенного к работе): руководители; специалисты; рабочие; подрядчики (субподрядчики); командированные на работу; иные лица, которые посещают производственные подразделения предприятия.

Далее следует определить функции, которые будет выполнять работник (также выбрать из выпадающего списка). Например, для руководителя функции, от которых зависит вид обучения, следующие:

- осуществляет управление;
- осуществляет управление и отвечает за безопасность и охрану труда;
- осуществляет управление и входит в состав комиссии по проверке знаний требований охраны труда.

Функции специалистов организаций могут быть следующие:

- организует производственные процесс;
- организует производственные процесс и отвечает за безопасность и охрану труда;

• осуществляет общественный контроль за охраной труда в составе комиссий (комитетов) или в качестве уполномоченного по охране труда;

- организует управление охраной труда [2].

Для работников рабочих профессий необходимо выбрать условия труда на рабочем месте: оптимальные или допустимые, вредные или опасные.

Для категорий подрядчики, командированные и иные лица разделение по функция не предусмотрено.

На третьем этапе после выбора функций или условий труда электронный сервис формирует список инструктажей и видов обучений, которые необходимо проводить с указанной категорией работников при приеме их на работу.

Сервис является универсальным инструментом для компаний любой формы собственности и любого вида деятельности. В разработанном сервисе не предусмотрены специализированные обучения, в частности обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, а также обучение промышленной безопасности.

Электронные сервисы в области трудового законодательства разрабатываются не только для специалистов по охране труда, но и с целью снижения количества нарушений со стороны работодателей, а также повышения качества информирования и правовой грамотности работников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеева И.Н. Шарова А.Ю. Электронные сервисы в области трудового законодательства // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2015): сборник материалов международной научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2 - Иваново: ИВГПУ, 2015. - С.58-60.
2. Суворова А.С., Тувин М.А., Павлова И.А. Анализ профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2016. № 1. С. 335-336.

УДК 614.841

Обеспечение пожарной безопасности в Ивановском областном театральном комплексе

В.Д. БУТОШИН, П.Б. ТАТИЕВСКИЙ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Статистика свидетельствует о том, что за 2017 в России зарегистрировано 132406 пожаров, погибло людей при пожарах 7782 человек, в том числе 358 детей, травмы при пожарах получили 9305 человек, прямой материальный ущерб от пожаров составил 14133642 тыс. руб. [1].

Особенно опасны пожары в местах массового пребывания людей: метро, театры, клубы, больницы, гостиницы, общежития учебных заведениях и т.п. Рассмотрим особенности обеспечения пожарной безопасности на примере Ивановского областного театрального комплекса (ИГТК).

В настоящее время в здании театрального комплекса расположены: Ивановский музыкальный театр на 1487 зрительских мест; Ивановский драматический театр на 675 зрительских мест; Ивановский театр кукол на 240 зрительских мест. ИГТК расположен на расстоянии 1,5 км от ближайшей пожарной части. Здание «Государственного бюджетного учреждения «Ивановский государственный театральный комплекс»» семизэтажное, 2 степени огнестойкости. Здание является памятником истории. Именно по этому в комплексе создан и работает отдельный пожарный пост ОГКУ Управления по защите населения и пожарной безопасности Ивановской области.

Анализ пожарной опасности объекта позволил установить возможные источники возгорания. К ним относятся [2]:

- строительные-отделочные материалы, линолеум;
- большое количество театральных декораций и театральных костюмов, бутафорий из тканей и дерева,
- большое количество мебели и оборудования;
- сложное электротехническое оборудование, силовое и осветительное оборудование;
- открытый огонь (факелы, свечи).

Потенциально большому количеству пострадавших в любой чрезвычайной ситуации на объекте может способствовать наличие большого количества людей в зрительном зале, и, конечно, паника. Поэтому большое внимание должно уделяться профилактике пожаров и обучению персонала действиям при угрозе пожара.

В целях обеспечения безопасности посетителей помещения театров делятся на две части: сценическую и зрительную. Они отделяются друг от друга противопожарным занавесом. Сцена состоит из сценической коробки, трюма, планшета, рабочих площадок и колосников. Зрительный зал от фойе, гардеробов и других помещений отделяется стенами из негорючих материалов и имеет достаточное количество эвакуационных выходов.

Сцена и прилегающие к ней помещения имеют большое количество горючих материалов. Пожарная нагрузка в сценическом комплексе достигает 200-350 кг/м² и имеет сильно развитую поверхность.[3]

Если пожар возник на сцене, когда порталый проем открыт и закрыты дымовые люки, то возникает угроза распространения огня и дыма в зрительный зал. Практика показывает, что в таких условиях зрительный зал заполняется дымом за 1-2 минуты.[3] При отсутствии противопожарного занавеса интенсивность теплового излучения уже через 30-40 секунд пожара становится опасной для зрителей.[4]

Противопожарный занавес должен соответствовать ряду строгих требований:

- изготавливаться из огнестойких материалов и выдерживать температуру при пожаре не менее 1000 градусов;

- быстро закрываться — его время закрывания не должно превышать 30—40 секунд;

- противостоять давлению не менее 100 килограммов на квадратный метр площади, так как при интенсивном горении на сцене развивается значительное избыточное давление;

- конструкция занавеса должна быть исключительно безотказной при опускании и подъеме, а также иметь не менее двух автономных систем приведения его в действие.

Следовательно, наиболее эффективным средством обеспечения пожарной безопасности в данном случае можно считать использование автоматического противопожарного занавеса. (который позволит, в случае возникновения пожара, отделить зрительный зал от сцены.)

Обучение персонала действиям при угрозе пожара включает в себя противопожарные инструктажи, тактические тренировки по эвакуации персонала и посетителей ИГТК совместно с сотрудниками МЧС по Ивановской области.

Для того, чтобы избежать пожара в театральных учреждениях, необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, как персоналу, так и посетителям. Самые простые действия помогут избежать трагедии и сберечь большое количество жизней.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2017.ashx>

[Электронный ресурс]. Дата обращения 04.02.2018

2. Коршунов И.В. Моделирование динамики начальной стадии пожара в театрах для обоснования их объемно-планировочных решений с целью обеспечения безопасной эвакуации : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.26.03 / Коршунов Игорь Васильевич; [Место защиты: Акад. гос. противопожарной службы МЧС России]. - Москва, 2007. - 24 с.

3. Теренёв В. В. и др. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 1: Жилые и общественные здания и сооружения. — М.:Пожнаука, 2006.

4. Грушевский и др. Пожарная профилактика в строительстве. — М.:Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР, 1985.

УДК 614.849

Обеспечение пожарной безопасности в детских дошкольных учреждениях

А.М. КУКЛЕВ, П.Б. ТАТИЕВСКИЙ
(Ивановский государственный политехнический университет.)

Актуальность темы «Пожарная безопасность детских дошкольных учреждений» заключается в том, что в последнее время данному вопросу уделяется все больше внимания. А разве может быть иначе, если речь идет о детях?

Безопасность в дошкольных учреждениях – это условия сохранения жизни и здоровья воспитанников и работников, а также материальных ценностей от возможных несчастных случаев, пожаров и других чрезвычайных ситуаций. Современное дошкольное образовательное учреждение представляет собой сложную систему, компонентами которой в первую очередь являются люди, материальные средства, сложное техническое оборудование.

Детский сад – это целостный организм, где все, начиная от руководителя и заканчивая техническими работниками, должны осознавать ответственность за жизнь, здоровье и безопасность детей.

Как ни прискорбно, комплексный анализ обстановки с пожарами, произошедшими в РФ в 2016-2017гг. [1], показал, что большое количество погибших на пожаре - дети (табл.1). Именно поэтому соблюдение обязательных требований пожарной безопасности может служить основой для уменьшения этих показателей.

Таблица 1

Распределение количества пожаров, произошедших в РФ за 2016-2017 гг.

Наименование показателей	Абсолютные данные за 12 месяцев 2017 г	
	2016	2017
кол-во пожаров, ед.	139475	132406
погибло людей при пожарах, чел.	8749	7782
в т.ч. детей, чел.	426	358
травм. людей при пожарах, чел.	9905	9305
прямой ущерб, тыс. р.	13418423	14133642

Несмотря на очевидный вывод, что пожарная безопасность в детских дошкольных учреждениях должна быть обеспечена в полном объеме, еще случаются пожары, примером тому могут служить пожары:

- 28.10.2008 пожар в детском саду, расположенном на Педагогической улице на юге Москвы;
- 14.07.2009 пожар в здании детского сада в Москве на ул. Дубнинская, дом 38, корпус 2;
- 03.09.2013 пожар в детском саду "Березка" в Щелковском районе Подмосковья. Эвакуировали 100 детей и 20 взрослых.
- 24.06.2014 пожар в детском саду Новосибирска: из здания детского сада пожарные эвакуировали 150 детей и 28 человек персонала. Никто не пострадал;

- 01.11.2016 пожар в детском саду города Владимира №97. На момент возгорания в саду находилось сто семьдесят детей и пятнадцать сотрудников. Причиной пожара стало замыкание проводки в одной из спален сада;

- 04.12.2016 пожар в детском саду на Дубнинской улице в Москве. В результате ЧП пострадавших не было.

И эти случаи не единичны.

Пожарный инспектор, при проверке ДДУ, нередко сталкивается с типовыми нарушениями [2-3]:

- под лестничными клетками оборудованы кладовые;
- в местах запасных выходов устроены раздевалки и места хранения инвентаря (метел, лопат и т.п.), детских санок и колясок;
- эвакуационные выходы в момент нахождения в здании детей закрываются на замки;
- в детских садах часто недостает углекислотных огнетушителей и первичных средств пожаротушения в кухнях, прачечных.

Для реализации основных направлений обеспечения пожарной безопасности рекомендуется создать план с задачами по которому необходимо действовать для улучшения противопожарной обстановки.

Таковыми задачами являются:

- Защита здоровья и сохранение жизни воспитанников и работников во время их образовательной и трудовой деятельности от возможных пожаров, аварий и других опасностей.

• Организация обучения и периодическая подготовка руководителей, должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность, работников ДДУ.

- Организация тренировочных эвакуаций на случай возникновения пожара.

Ведь все мы знаем, что для предотвращения пожара существуют множество современных средств, но самые простые, по моему мнению, это соблюдение правил пожарной безопасности. Соблюдение не только работниками детских дошкольных учреждений, но и их воспитанниками.

Нельзя халатно и безответственно относиться к обеспечению пожарной безопасности любого человека, а уж тем более ребенка, который не в силах самостоятельно защитить себя от пожара. Я считаю прекрасным то, что в настоящее время государство уделяет немало внимания обеспечению пожарной безопасности детских дошкольных учреждений, ведь дети – наше будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://novosti33.ru/2016/11/zaveduyushhaya-detskogo-sada-v-kotorom-sluchilsya-pozhar-rasskazala-podrobnosti-proisshestiya/>
2. wiki-fire.org - Электронная энциклопедия пожарного дела. Статистика пожаров в Российской Федерации за 2017. <http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2017.ashx> (дата обращения 20.02.18)
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Что изменится в вопросах обеспечения пожарной безопасности общеобразовательных учреждений с принятием риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов контроля МЧС

А.А. КАЛЬЯНОВ, В.Э. РЫБИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы в образовательных учреждениях для обеспечения пожарной безопасности реализуются следующие мероприятия сезонной профилактической операции «Школа»:

- участие представителей МЧС в работе комиссий по приемке школ к новому учебному году;
- оценка своевременности периодических испытаний и работоспособности систем противопожарной защиты;
- размещение наглядной агитации по вопросам соблюдения мер обеспечения безопасности и необходимых действий при обнаружении пожара, включая информационное освещение с помощью «ОКСИОН»;
- проведение противопожарных инструктажей и практических тренировок по эвакуации учащихся, а также показательных занятий с обучением способам и методам обеспечения безопасности;
- рассмотрение вопросов комплексной безопасности общеобразовательных учреждений на межведомственных селекторных совещаниях и заседаниях комиссий по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности;
- проведение совещаний, семинаров, конференций с органами управления образования, руководителями общеобразовательных учреждений.

То есть, ежегодно перед началом каждого учебного года все школы проводят подготовительную работу в указанном направлении и проверяются представителями МЧС с подписанием ими акта готовности. По имеющимся статистическим данным [2] число пожаров в последние годы в образовательных учреждениях РФ незначительно, но снижалось:

- 2012 год – 333 пожара (11 пострадавших, 1 погибший);
- 2014 год – 303 пожара (9 пострадавших, 1 погибший);
- 2016 год – 290 пожаров (13 пострадавших, 2 погибших).

Таким образом, можно говорить о том, что при проведении вышеуказанных мероприятий определен уровень обеспечения пожарной безопасности, хоть и не максимальный, был достигнут.

В настоящее время с началом реализации требований [3] периодичность проведения плановых проверок зданий общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей и др., отнесенных к объектам высокого риска должна быть не чаще одного раза в 3 года.

Означает ли это, что инспекторы МЧС будут приходить с плановыми проверками не перед началом каждого учебного года, а только перед одним из трех? При этом нельзя забывать о пытлимом детском уме и шаловливых руках учеников, которые без должного контроля могут превратить за три года исправные средства и системы пожаротушения в не совсем исправные. Это мало вероятно, так как слишком велика ответственность за жизнь учащихся [2].

Один из пунктов новых Правил предполагает возможное увеличение периодичности проверок путем перехода объектов защиты различных категорий риска

из одной категории в другую – менее значимую по степени опасности. Подобного можно добиться, например проведением пожарного аудита объекта защиты с выводом о выполнении условий соответствия указанного объекта требованиям пожарной безопасности или отсутствием при последней плановой проверке нарушений требований пожарной безопасности. Приведенные примеры подходят, прежде всего, для объектов предпринимательской деятельности, а не для образовательных учреждений, категорию риска которых вряд ли можно понизить с учетом ответственности за детские жизни.

Поэтому, по нашему предположению, с внедрением в жизнь риск-ориентированного подхода при организации контроля пожарной безопасности образовательным организациям существенных изменений вряд ли стоит ожидать, а как будет в действительности – покажет время.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru-bezh.ru>

2. Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 N 806 (ред. от 22.07.2017) "О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации"

УДК 677.023:62-503.55

**Верификация устройства для оценки структурных свойств текстильных нитей
на этапе получения видеоизображения нити**А.С. ШУБИН, А.Ю. МАТРОХИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одной из важнейших задач при проектировании и разработке опытного образца любого средства контроля является его верификация на предмет соответствия заявленных характеристик. Объектом верификация выступает устройство для получения видеоизображения нити, сочетающее проекционное устройство для получения первичной измерительной информации получения и устройство перемещения текстильной нити. Задачи верификации в данном случае охватывают: контроль качества изготовления элементов и работоспособности устройства; согласованность работы оптической системы с работой механизма перемещения нити; выявление возможностей улучшения функциональных характеристик и конструктивных элементов создаваемого устройства; получение исходной информации для составления программного обеспечения.

При верификации устройства определялось соответствие таких параметров работы устройства, как: длина реализации текстильной нити за единицу времени; статистические и динамические характеристики привода сматывания; стабильность положения проекции нити в процессе её перемещения; характеристики получаемого изображения объекта измерений в сопоставлении с заявленными требованиями. Для решения поставленных задач разработан контрольный образец, изготовленный на основе швейных хлопчатобумажных ниток марки "Прима" белого цвета линейной плотностью 10×3 текс (условное обозначение номера 60), результирующая номинальная линейная плотность 30,2 текс по ГОСТ 6309-93 [1]. Контрольный образец отмеряется на ручном мотовиле длиной 10 метров. На нити через каждые 30 см размещают контрольные метки, выполненные методом нанесения акрилового материала, контрастного по отношению к нити цвета. Абсолютная погрешность расположения меток относительного заданного интервала составляет не более 0,5 мм. В целях нормирования возможной деформации контрольного образца нить подвергли физико-механическим испытаниям по [2] для определения относительного удлинения при разрыве. Полученную среднюю величину удлинения при разрыве (4,46%) нельзя рассматривать, как критерий деформации нити в процессе перемещения нити на предлагаемом устройстве, поскольку разрывные характеристики нити не соответствуют условиям натяжения. Принимая во внимание реальные условия натяжения нити в процессе измерения, оценили величину полной деформации в соответствии с [3]. Измерения деформации на релаксометре-стойке произведены через минимальный интервал времени, регламентируемый стандартом (0,07 мин).

В результате проведенных испытаний определен критерий работоспособности устройства, а именно отклонение длины реализации нити, которая не превышает среднюю арифметическую оценку полной деформации на релаксометре-стойке, а именно 0,32%. При проведении верификации опытного образца устройства сделано допущение о том, что наиболее подверженными нагрузкам элементами, требующими

контроля, являются элементы блока перемещения нити (шаговый электродвигатель, пружинный преднатяжитель, обрезиненные валы нитепротяга). Факторами увеличения итоговой погрешности, являются эффекты проскальзывания и торцевого перемещения нити, которые приводят к нестабильной длине нити, перемещаемой в единицу времени.

Верификация блока перемещения нити включает в себя операции по контролю количества кадров видеоизображения между метками контрольного образца. Для этого контрольный образец заправляют в устройство согласно установленной схеме, производят запуск шагового электродвигателя устройства с одновременной фиксацией видеоизображения движущегося контрольного образца нити. Затем записанное видеоизображение препарируют на отдельные кадры, фиксируют длину нити между метками, вариацию показаний при фиксации очередной метки. Замеры выполнялись на контрольном образце на различных скоростях перемещения нити: 1,8; 2,7; 3,6; 4,5 м/мин (на рисунке обозначены соответственно 1, 2, 3, 4).

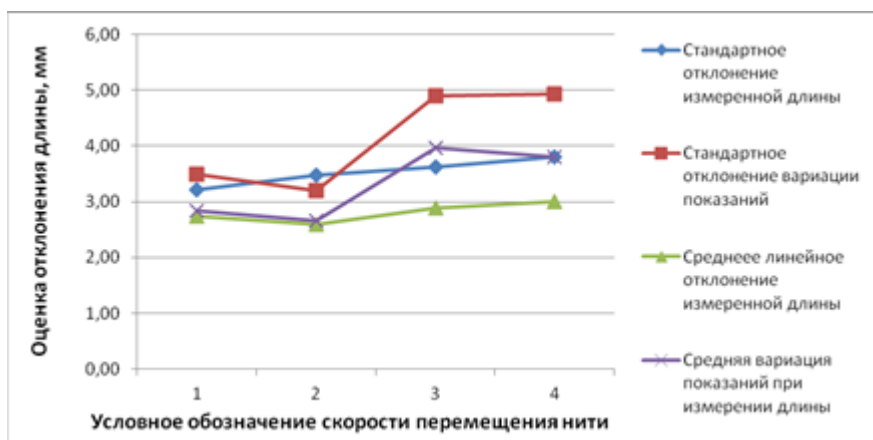


Рис.1 Оценка расхождений (отклонений) в измерении длины нити

Используя данную методику, возможно обосновать характеристики производительности устройства для получения видеоизображения по критерию заданного стандартного отклонения. Исходя из результатов апробации на различных режимах, можно сделать вывод о применении алгоритма анализа изображения и разработки программы для ЭВМ [4] по определению характеристик структуры текстильных нитей в режиме перемещения со скоростью 3,6 м/мин. На данной скорости обеспечивается приемлемая равномерность линейной скорости перемещения (измерения длины) нити, синхронность в работе оптической системы и качество (отсутствие смазывания элементов) получаемого изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 6309-93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия.
2. ГОСТ 6611.2-73. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве.
3. ГОСТ 28890-90. Нити текстильные. Методы определения компонентов полного

удлинения при растяжении нитей нагрузкой, меньше разрывной.

4. Шубин А.С., Матрохин А.Ю. Разработка алгоритма псевдодинамического определения показателей структурных характеристик текстильных нитей // Известия вузов. Технология текстильной промышленности, 2014. - № 3. – С. 25 – 28.

УДК 519.8

Совершенствование методики ранжирования показателей качества нетканых геотекстильных материалов с использованием нечетких множеств

Ю.С. ВЕТРОВА, М.А. ЛЫСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

При комплексной оценке качества геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве, наиболее ответственным этапом является установление не только номенклатуры единичных показателей качества, но и установление их весомости. Одним из методов ранжирования показателей качества является метод с использованием нечетких множеств.

Для формирования методики ранжирования ЕПК с использованием нечетких множеств рассмотрим группу показателей стойкости к внешним воздействиям ГТМ торговой марки «Геоманит ДТ». В соответствии с данными табл. 1 введем кодированное обозначение следующих ЕПК: X_1 – водопроницаемость; X_2 – морозостойкость; X_3 – гибкость; X_4 – грибоустойчивость; X_5 – устойчивость к агрессивным средам; X_6 – устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения; X_7 – устойчивость к циклическим нагрузкам.

Таблица 1

Результаты опроса экспертов

№ эксперта	Единичные показатели качества						
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1	5	6	1	2	4	3	7
2	5	4	1	2	7	3	6
3	7	6	2	3	5	1	4
4	5	4	2	3	6	1	7
5	5	4	3	2	7	1	6
6	4	5	3	1	6	2	7
7	6	7	3	1	4	2	5
8	6	4	5	3	7	1	2
9	5	4	2	1	6	3	7
10	4	6	3	2	7	1	5

Анализ данных табл. 1 показывает, что мнения экспертов отличаются и в ряде случаев носят противоречивый и несколько расплывчатый характер. Поэтому на следующем этапе осуществлялась формализация мнений экспертов путем подсчета частоты появления f_{ji} балла j для каждого показателя x_i .

Далее для каждого показателя x_i строят нечеткие множества общего вида

$$\tilde{D}_i = \{j \mid \mu_{ji}(X_i), j = \overline{1, 7}\}, \quad (1)$$

где $\mu_{ji}(X_i)$ – функция принадлежности.

Для рассматриваемого примера функция принадлежности равна

$$\mu_{ji}(X_i) = \frac{f_{ji}}{\sum_{j=1}^7 f_{ji}} \quad (2)$$

Отмечаем, что функция принадлежности нормирована таким образом, что является также и оценкой вероятности присвоения балла j параметру X_i . Построенные нечеткие множества для показателей $x_1 \dots x_7$ имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} \hat{D}_1 &= \{(3 | 0,2), (4 | 0,5), (5 | 0,2), (6 | 0,1)\}; \\ \hat{D}_7 &= \{(1 | 0,1), (3 | 0,1), (4 | 0,2), (5 | 0,2), (6 | 0,4)\}. \end{aligned}$$

Затем определяют показатель с наибольшим весом. Таковым является тот, для которого в соответствующем нечетком множестве наибольшее значение принимает математическое ожидание M_i , определяемое согласно выражению.

$$M_i = \sum_{X \in \text{supp} \hat{Q}_i} X \mu_i(X) \quad (3)$$

Результаты расчета M_i представлены в табл. 2. Показателю с наибольшим значением M_j ($M_5=4,9$) присвоим для определенности $\beta_5 = 1$. Остальные веса рассчитаем, воспользовавшись расстоянием Хэмминга:

$$d(A, B) = \sum_{i=1}^n |\mu_A(x_i) - \mu_B(x_i)| \quad (4)$$

Результаты приведены в табл. 3.

Окончательные веса α_i , ранжирующие ЕПК по их значимости, рассчитываются исходя из следующего соотношения:

$$\alpha_i = \frac{\beta_i}{\sum_{i=1}^n \beta_i} \quad (5)$$

Результаты расчетов α_i и β_i также приведены в табл. 2

Таблица 2

Результаты ранжирования ЕПК

i	1	2	3	4	5	6	7
M_i	4,2	3,9	1,5	1	4,9	0,8	4,6
β_i	0,88	0,88	0,87	0,72	1	0,71	0,94
α_i	0,15	0,15	0,14	0,12	0,17	0,11	0,16

В данном случае оказалось, что из всего перечня представленных ЕПК наиболее значимыми для оценки качества нетканых геотекстильных материалов оказались свойства: устойчивость к агрессивным средам, устойчивость к циклическим нагрузкам, морозостойкость и водопроницаемость. Достоинством рассмотренного метода ранжирования ЕПК является то, что, несмотря на мнения экспертов, поставивших низкие баллы, возможно исключение незначимых показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лысова, М.А. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий / М.А. Лысова, И.А. Ломакина, С.В. Лунькова, Б.Н.

Подходы к управлению рисками в СМК предприятия

А.М. МАРКОВ, Н.В. ЕВСЕЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Система менеджмента качества предприятия ООО «Верхневолжский СМЦ» сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001 «Системы менеджмента качества. Требования». СМК распространяется на производство и поставку металлопродукции из холоднокатаного и горячекатаного проката. В связи с переходом на новую версию стандарта на предприятии разработан план мероприятий по актуализации СМК, включающий внедрение риск-менеджмента.

Для определения списка возможных рисков и возможностей создана экспертная группа, назначенная приказом директора. В состав экспертной группы вошли сотрудники предприятия. На основе данных анализа внешних и внутренних факторов, экспертная группа, путём мозгового штурма, составила список потенциальных рисков, относящихся к каждому действующему процессу и предприятию в целом.

Рассмотрение рисков и возможностей проводилось на нескольких уровнях управления [1].

Уровень всей организации. Здесь рассматривались риски и возможности, которые могут повлиять на стратегические цели, положение на рынке, стратегию развития ООО «Верхневолжский СМЦ. Работа в отношении рисков и возможностей этого уровня будет отражаться при подведении итогов высшим руководством за определенный период.

Уровень системы качества. Этот уровень характеризуется результативностью системы качества. Риски и возможности, воздействующие на СМК, влияют на удовлетворенность потребителей, возможности организации по реализации их ожиданий и требований. Мероприятия в отношении рисков и возможностей решено рассматривать при проведении внутренних аудитов. Для чего в состав мероприятий внутреннего аудита включена оценка рисков, которые могут повлиять на систему качества и удовлетворенность потребителей;

Уровень отдельных процессов. На предприятии определены восемь процессов. Риски и возможности, которые могут возникать на уровне процессов, оказывают влияние на цели и результаты процессов. В ходе описания процессов определен состав вероятных рисков и событий, которые могут вызвать отклонения от нормального хода процесса. Для снижения влияния таких событий разрабатывают мероприятия по реагированию. Эти мероприятия включаются в описание процессов.

Действия по управлению рисками и возможностями отражаются в следующих документах системы качества:

на уровне всей организации – в протоколах анализа СМК со стороны руководства;

на уровне управления СМК – в плане проведения внутренних аудитов, отчетах по аудиту, планах КД и ПД;

на уровне управления процессами – в картах процессов [2].

Для выявления значимых рисков, которые могут повлиять на деятельность

предприятия в целом и/или на отдельные процессы использовали причинно-следственную диаграмму Исикавы.

В докладе представлен пример риск - ориентированного подхода на основе анализа внешнего фактора прямого воздействия «Поставщики». Методом мозгового штурма были выявлены возможные риски и проведена оценка их вероятности.

Риски, отнесённые к категории «приемлемые» считаются допустимыми и управляемыми в соответствии с существующими мерами. Риски, отнесённые к категориям «значительные» и «критические» считаются не допустимыми и требуют разработки мер по управлению ими. В нашем случае ранги рисков повышение цены и тарифа и недополучение исходных материалов из-за срыва заключенных договоров о поставке равны соответственно 8 и 6, следовательно риски попадают в категорию «значительного». Экспертная группа, на основе полученных данных составляет список значимых потенциальных рисков, входящих в красную зону, и представляет его руководству. Документирование действий в отношении рисков осуществляется посредством регистра значимых рисков, плана-графика мероприятий в отношении рисков и достижения целей в области качества, отчетов результативности процессов и СМК в целом, мероприятий по управлению рисками [3, 4].

Грамотная организация, оценка всех рисков и возможностей может обеспечить стабильное функционирование предприятия в условиях кризиса, способствовать повышению удовлетворенности потребителей и получению преимущества над конкурентами, а также запуску новой продукции, открытию новых рынков и использованию передовых технологий. Самое главное состоит в том, чтобы менеджмент рисков воспринимался не как красивая игрушка или дань моде, а как реально работающий механизм управления, встроенный в самые ответственные точки процессов принятия решений».

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Марков А.М. Внедрение риск - ориентированного подхода в СМК ООО «Верхневолжский сервисный металло - центр» / А.М. Марков, Н.В. Евсеева // Молодые ученые - развитию текстильного -промышленного кластера (ПОИСК-2017): сб. материалов межвуз. науч.-техн.конф. аспирантов и студентов (с междунар.участием). Ч.2.- Иваново: ИВГПУ, 2017 С.304-306.
2. Никифорова Т.А. Анализ управление рисками в системе менеджмента качества ОАО «Весна» / Т.А. Никифорова, Н.В. Евсеева // Молодые ученые - развитию текстильного -промышленного кластера (ПОИСК-2015): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар.участием). Ч.1. - Иваново: ИВГПУ, 2015 С.88-89.
- 3.ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования
- 4.ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.

**Качественная оценка изменений оптических характеристик изображений
полотен специального назначения под воздействием ультрафиолетовых лучей**

С.А. НУРКЕВИЧ, О.А. КРУГЛОВА, А.Ю. МАТРОХИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

В ходе исследований, посвященных разработке методики косвенной оценки износа тканых полотен специального назначения под воздействием ультрафиолета, выдвинута гипотеза о возможности использования для этой цели оптических характеристик цифровых изображений образцов [1]. Указанная гипотеза и модель изменений основываются на визуально наблюдаемых эффектах в реальных образцах, а именно существенном снижении прозрачности синтетических нитей в составе полотна и их способности преломлять лучи видимого спектра, что сопровождается уменьшением оптической анизотропии и цветовых перепадов в изображении образцов, подвергнутых облучению. В качестве количественной меры изменений материала под действием климатического старения предложены статистические характеристики изображений, полученных до и после воздействия ультрафиолетовых лучей в соответствии с [2].

На текущем этапе исследований необходимо провести сравнительную экспериментальную оценку исходных изображений тканых полотен с изображениями этих же полотен, прошедших регламентируемое воздействие ультрафиолетовых лучей по указанным характеристикам. Локальными задачами исследования являлись:

- соблюдение идентичных условий получения изображений образцов до и после воздействия ультрафиолетовых лучей (режим поляризованного проходящего света);
- воспроизведение стандартных условий испытаний образцов по искусственному климатическому старению согласно [2];
- численная оценка оптических характеристик по выборке изображений образцов до и после воздействия ультрафиолетовых лучей;
- оценка значимости изменений оптических характеристик в соответствии с принятыми статистическими критериями.

При получении цифровых изображений образцов использован микроскоп биологический поляризационный Motis марки B1-220A, сопряженный с цифровой камерой-окулярном DCM 130 с разрешающей способностью 1,3 Мпикс. Общее увеличение оптической системы составило $\times 200$, что позволяет наблюдать достаточную выборку элементов полотна, размер фиксируемого поля зрения составляет 9 мм \times 12 мм. Типовые операции подготовки к получению изображений включают:

- проверку совмещения установочных меток на корпусе микроскопа, поляриоиде и камере-окуляре;
- включение штатной подсветки микроскопа и программы для отображения визуального сигнала на экране монитора;
- подготовку препарата с образцом полотна путем его фиксации между предметным и покровным стеклами и установку препарата на предметный столик;
- визуальную настройку фокусного расстояния (резкости изображения) на выбранном участке полотна.

До установки препарата необходимо убедиться в том, чтобы на экране (в поле зрения микроскопа) отображался фон с наименьшей интенсивностью (правильное

расположение поляроида и анализатора).

Экспериментальные исследования проведены в условиях ИЦ «Полматекс» (г. Иваново) для образцов наиболее распространенного артикула ткани, используемого для производства парашютов (арт. 56004/56004Кр). Продолжительность воздействия ультрафиолетового излучения на образцы в соответствии с методикой [2] суммарно составила 20 часов (нормируемая продолжительность инсоляции составляет 90 часов).

Особенностью образца является наличие окраски оранжевого цвета, поэтому оценка изменений оптических характеристик проведена по интенсивности наиболее насыщенного цветового канала красного цвета (R) в стандартной палитре RGB. При исследовании изображений исходного образца тканого полотна и образца, подвергнутого ультрафиолетовому излучению, они были разделены на два равных сегмента (левая и правая части) с тем, чтобы обеспечить возможность оценки значимости изменений оптических характеристик образцов в сравнении со статистическими критериями неоднородности между сегментами каждого образца (табл. 1).

Таблица 1

Статистические оценки оптических характеристик изображений

Наименование величины	Образец до воздействия		Образец после воздействия	
	левая часть	правая часть	левая часть	правая часть
Среднее значение R	52,69	56,30	41,10	47,80
	54,49		44,45	
Дисперсия R	2206,05	2317,76	1133,48	1514,94
	2265,17		1335,42	
Стандартное отклонение R	46,97	48,14	33,67	38,92
	47,59		36,54	
Критерий Стьюдента (между сегментами)	3,71		7,86	
Критерий Стьюдента (между образцами)	10,95			
Квантиль Фишера (между сегментами)	1,05		1,34	
Квантиль Фишера (между образцами)	1,70			

Проведенная оценка позволяет сделать предварительный вывод о целесообразности использования оптических характеристик цифровых изображений в целях определения изменений, происходящих в результате воздействия ультрафиолетового излучения на синтетические полотна, применяемые для изготовления систем спасения экипажей воздушных судов. Дальнейшие исследования необходимо проводить в области проектирования единичных показателей износа от климатического старения, в области нормирования методики испытаний, формирования шкалы результирующих оценок износа, а также обоснования критериев пригодности полотен к использованию по показателям стойкости к износу от ультрафиолета.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.А. Нуркевич, А.Ю. Матрохин, А.В. Умников Моделирование износа тканых полотен специального назначения под воздействием ультрафиолета // Сборник материалов Межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов (с международным участием) «Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера» (ПОИСК – 2017). – Иваново: ИВГПУ, 2017. – 319-321.
2. ГОСТ Р ИСО 105-B10-2015. Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть В10. Искусственное климатическое старение. Метод воздействия отфильтрованным излучением ксеноновой дуги.

УДК 620.2:687.02

Анализ соответствия международных и итальянских размерных признаков типовых фигур размерной типологии населения России

О.Г. ЕФИМОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

При товароведческой экспертизе швейных изделий из Италии возникает проблема анализа информации на товарных ярлыках в виде размерных характеристик фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек на соответствие требованиям нормативной документации РФ.

Цель работы - провести анализ информации, предоставленной ООО «Руссиатэкс» в виде итальянских размерных характеристик фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек на соответствие требованиям нормативной документации РФ, регламентирующей правила маркировки швейных изделий из текстильных материалов [1, 7,8]. Для гармонизации с требованиями нормативной документации РФ составлены таблицы итальянских размерных характеристик фигур мужчин, женщин мальчиков и девочек.

Для решения поставленной задачи проанализированы нормативные документы [2-6], регламентирующие требования к методам определения и измерения фигуры человека, а так же классификации типовых фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек по ростам, размерам и полнотным группам.

Установлено: итальянская размерная сетка не в полной мере соответствует российским характеристикам женских и мужских типовых фигур:

- в российской классификации женских фигур отсутствует 76 (38) размер;
- размеры мужских фигур - по объёму груди третьему (полуобъёму груди) - не совпадают в российской и итальянской системах измерений;
- нет полного совпадения измерений женских и мужских фигур по ростам в российской и итальянской системах классификации, что связано с различными значениями интервала безразличия (в итальянской системе 3 см, в российской – 6 см) по росту;
- российские размеры женских фигур - по объёму груди третьему (полуобъёму груди) и объёму бедер - совпадают с итальянскими;
- объёмы талии мужских фигур совпадают в российской и итальянской системах измерений.

Однако, методика измерения объёма бедер в международной системе измерений фигур [2] и в российской системе измерений [4] различны. В российской системе измерений фигур объём бедер, как ведущий размерный признак у женщин,

измеряется с учетом выступа живота [4], в международной и итальянской – без учета выступа живота [2].

Установлено, что итальянская размерная сетка не в полной мере соответствует российским характеристикам фигур девочек и мальчиков:

- размеры фигур девочек - по обхвату груди третьему (полуобхвату груди) - не совпадают в российской и итальянской системах измерений;
- размеры фигур мальчиков - по обхвату груди третьему (полуобхвату груди) - совпадают частично в российской и итальянской системах классификаций;
- измерения фигур девочек и мальчиков по ростам совпадают в российской и итальянской системах измерений;
- обхваты талии не полностью совпадают в российской и итальянской системах классификации. Для 56 (28) размера мальчиков обхват талии в российской системе измерений меньше, чем в итальянской на 2 см (для третьей полнотной группы).

В российской системе классификации типовых фигур населения [3-6] принято кроме роста и обхвата груди третьего (размера) выделять полнотные группы по обхвату бедер (у женщин), по обхвату талии (у мужчин, мальчиков и девочек). Для женских и мужских фигур выделено по 5 полнотных групп, для фигур девочек - 9, для фигур мальчиков – 8 полнотных групп. Однако, в российской системе классификации типовых фигур населения, полнотных групп больше, чем предоставлено ООО «Руссиатэкс» для сравнения.

Для некоторых итальянских размеров приведен диапазон соответствия российским характеристикам типовых фигур, поскольку итальянские измерения находятся в промежутке между параметрами российских измерений. В российской системе классификации типовых фигур населения [3-6] принято для каждого размера выделять несколько ростов: для женских фигур – 6, мужских – 8, для девочек - 18, для мальчиков – 20 ростов.

Проведение товароведческой экспертизы информации, предоставленной ООО «Руссиатэкс» в виде итальянских размерных характеристик фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек на соответствие требованиям нормативной документации РФ, позволило установить следующее:

- итальянская система классификации фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек совпадает с российской классификацией фигур частично;
- предложена система перевода итальянской классификации фигур мужчин, женщин, мальчиков и девочек по ростам, размерам и полнотным группам на соответствие российской системе классификации.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 ТР ТС 017/2011 О безопасности продукции легкой промышленности
- 2 ГОСТ Р ИСО 3635-99 Одежда. Размеры. Определения, обозначения и требования к измерению
- 3 ГОСТ 31399-2009 Классификация типовых фигур мужчин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды
- 4 ГОСТ 31396 -2009 Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды.
- 5 ГОСТ 17916-86 Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды
- 6 ГОСТ 17917-86 Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды
- 7 ГОСТ 10581-91 Изделия швейные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

УДК 658.562

Требования СМК к мониторингу удовлетворенности потребителей

М.А. РЯБЦОВА, Н.В. ЕВСЕЕВА, Л.В. ДРЯГИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из ключевых элементов успеха организации является удовлетворенность потребителей организацией и ее продукцией или услугой, что обуславливает необходимость осуществлять мониторинг и измерение удовлетворенности потребителей. Требования, относящиеся к удовлетворенности потребителей содержатся в подразделах ГОСТ Р ИСО 9001:2015, а именно: 5.1.2, касающегося ориентации на потребителя; 9.1.2 удовлетворенность потребителей, который фокусируется на получении отзывов от потребителей; 9.1.3 анализ и оценка уровня удовлетворенности потребителей; 9.3.2 входные данные для анализа со стороны руководства.

Мониторинг удовлетворенности потребителей в высшем учебном заведении – это систематическая и регулярная процедура, направленная на решение задачи по информированию руководства о степени удовлетворенности потребителей, в том числе обучающихся, качеством образовательных услуг путем активного взаимодействия с соответствующими заинтересованными сторонами.

В образовательной среде известны научно-обоснованные механизмы менеджмента качества на основе мониторинга удовлетворенности заинтересованных сторон [1, 2, 3], однако вызывает интерес и практическое применение разнообразных инструментов в соответствующих организациях.

В ИВГПУ ежегодно проводится анкетирование выпускников по определению уровня полученных знаний и приобретенных навыков, удовлетворенности правильным выбором специальности; проводится анкетирование «Преподаватель глазами студентов». Данная информация служит основой для принятия управленческих решений и разработки корректирующих и предупреждающих действий в рамках СМК вуза.

Планирование мониторинга удовлетворенности потребителей происходит в несколько этапов, которые рекомендуются стандартом ГОСТ Р 54732 – 2011 [4]:

1. Определение цели и задач мониторинга удовлетворенности потребителей.
2. Определение объема необходимых измерений на основе целевой аудитории, целей и задач обследования.
3. Определение путей получения информации об удовлетворенности потребителей и ответственных за эту деятельность.
4. Идентификация и обеспечение необходимых ресурсов.

В докладе приведен состав этапов процесса мониторинга и их логическая последовательность с распределением ответственности и полномочий.

В рамках проведения мониторинга удовлетворенности студентам, обучающимся в ФГБОУ ВО «ИВГПУ», была предложена к заполнению специально разработанная анкета, затрагивающая 15 критериев.

Анкетирование проводилось среди обучающихся по различным направлениям

подготовки.

В докладе приведен расчет достаточного размера выборки.

При получении конечных оценок результатов мониторинга удовлетворенности использовалась совокупность четырех различных методов анализа данных [5]:

1. Простое сопоставление (ранжирование) абсолютных оценок удовлетворенности.

2. Оценка удовлетворенности методом взвешенных оценок.

3. Анализ несоответствий с использованием модели «Значимость – Удовлетворенность» («I – S»).

4. Анализ методом оценки несоответствий между ожиданиями (значимостью) и удовлетворенностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горленко О.А. Развитие методологии менеджмента качества // О.А. Горленко, В.В. Мирошников Вестник Брянского государственного технического университета. – 2013. – № 4(40). – С. 154 – 158.

2. Борбаць Н.М. Оптимизация системы менеджмента качества по критериям удовлетворенности заинтересованных сторон // Н.М. Борбаць Вестник Брянского государственного технического университета. – 2007. – № 3(15). – С. 68 – 73.

3. Гойс Т.О., Матрохин А.Ю., Рябцова М.А. Разработка процедур мониторинга удовлетворенности потребителей в условиях ФГБОУ ВО «ИВГПУ» // Под редакцией О.А. Горленко Качество инженерного образования (сборник научных трудов). – Брянск: БГТУ-2017. – С. 51-60.

4. ГОСТ Р 54732 – 2011/ISO/TS 10004 : 2010. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. – М.: Стандартинформ, 2012. – 28 с.

5. Четыре метода оценки удовлетворенности потребителя

// kachestvo-vo.ru: ежедн. интернет-изд. Режим доступа:

http://www.kachestvo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=50%3A4metoda&catid=14%3Ametodi-smk (дата обращения: 15.02.2018).

УДК 677.004

Исследование ассортимента геосинтетических материалов для строительной индустрии

Ю.Д. РЕПИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный мир очень требователен к характеристикам материалов. Каждый пытается выбрать что-то более качественное, инновационное, надежное и натуральное. Именно поэтому производители все чаще вовсе отходят от синтетической продукции, либо предлагают прекрасные заменители природных веществ. Это касается практически всех сфер жизни, начиная от домашнего хозяйства, быта, и заканчивая строительными изделиями. Одним из таких

современных материалов, который соединил в себе свойства натуральной продукции и высокой технологии, стал геотекстиль. Его основное назначение – это фильтрация воды и разделение грунтов. Он не заменим при работе с любыми видами почв, отлично удерживает и укрепляет откосы, а также используется при строительстве дамб [1]. Геотекстиль считается оптимальным выбором в случаях, когда необходимо смонтировать какие-либо герметические подземные конструкции и не волноваться о том, что острые камни смогут прорвать защитный слой. Изделие используют при постройке зданий и домов, дорог, свалок или других подземных хранилищ, а также разнообразных иных сооружений.

Различают несколько видов геотекстиля по способу изготовления. Геотекстилем принято называть нетканое полотно из синтетических волокон, внешне очень напоминающим ткань. Выпускается он в больших рулонах, а производится из волокон полипропилена или полиэфира, которые прессуются, образуя единую структуру. Отличается изделие небольшой стоимостью, но, в то же время, отличными эксплуатационными характеристиками и длительным сроком службы. Сфера применения материала достаточно обширна, его используют в строительстве и в мебельной промышленности, в садоводстве и в домашнем хозяйстве. Геотекстильное полотно можно разделить по сфере применения. Дренажный геотекстиль - применяется для устройства системы дренажа или для обмотки дренажных труб. Мебельный геотекстиль – используется для внутренней обивки мягкой мебели и при производстве матрасов, а также как защитный слой при транспортировке мебельных гарнитуров. Садовый геотекстиль – в таком качестве применяется для создания парников, так как он отлично защищает от мороза, а также и от прямых солнечных лучей, кроме того, очень часто им застилают землю вокруг культурных растения, чтобы сократить число сорняков.

Строительный геотекстиль – такая разновидность используется в строительных целях, для гидроизоляции фундамента или подвальной части дома, на него укладывают тротуарную плитку, а также применяют при строительстве дорог. Упаковочный геотекстиль - применяется в качестве упаковочного материала для техники, обуви, одежды и других веществ и элементов.

Данная классификация не дает понятия о том, из чего создается геотекстиль [2]. Так, по способу изготовления современные производители предлагают несколько основных типов геотекстильного материала: иглопробивной геотекстиль, который может быть усиленный геосетками или дублированный геоматом, термоскрепленный геотекстиль; тканый геотекстиль. Различают геотекстиль, изготовленный из полипропилена, являющейся максимально прочным, надежным и устойчивым к химическому воздействию. И изготовленный из полиэфира, который считается не столь устойчивым к химическим реактивам.

В России большинство строительных компаний, да и обычные потребители предпочитают использовать термоскрепленный геотекстиль, в то время как за рубежом предпочитают чаще всего применять иглопробивной. Это связано с тем, что термоскрепленный материал хоть и имеет высокие разрывные нагрузки, но на самом деле эта характеристика не гарантирует долгой эксплуатации. Наиболее востребованным считается материал, изготовленный полностью из полипропилена. Срок эксплуатации геополотен может достигать 100 лет, ни один другой подобный материал не может конкурировать с такой долговечностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геотекстильное полотно: виды, характеристика // режим доступа: <http://strport.ru/stroitelstvo-domov/geotekstil-kharakteristiki-primenenie-ukladka/>

Анализ существующих методик конкурентоспособности выпускаемой продукции в целях выработки оптимальных решений

А.А. ЗАМОТАЕВА, Н.Э. ЧИСТЯКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Существует несколько методик оценки конкурентоспособности, применяемых в практике работы предприятий или предлагаемых некоторыми авторами как научные разработки.

1. Методика оценки конкурентоспособности товаров по объему их продаж [1].

Достоинством этой методики является относительная простота и доступность. К недостаткам относится невозможность применения для оценки межфирменных товаров-конкурентов, так как отсутствуют достоверные данные об объеме продаж конкретных товаров у фирм конкурентов. Поэтому сфера применения этой методики ограничена внутрифирменной конкуренцией товаров. К тому же ее достоверность невелика, так как массовость продаж может объясняться не сильной конкурентоспособностью товаров, а слабой конкурентной средой и отсутствием или недостаточностью товаров конкурентов. Для повышения достоверности результатов оценки конкурентоспособности необходим комплексный подход с учетом всех критериев, определяющих конкурентоспособность товаров.

2. Определение комплексного показателя конкурентоспособности по методике Долинской М. Г. и Соловьева И. А. [2], согласно которой расчет конкурентоспособности осуществляется через несколько последовательных операций.

Преимуществом указанной методики является комплексный подход при оценке конкурентоспособности, а недостатком - отсутствие учета степени значимости разных потребительских и экономических параметров. Кроме того, нецелесообразно выделять отдельно нормативные и технические показатели, так как это одна группа показателей. Нормативные показатели регламентируются стандартами и другими документами. В основном они представлены техническими требованиями, которые нормируются в особом разделе стандартов "Технические требования к качеству".

Данная методика из всех потребительских показателей учитывает только качество, но не учитывает другие основополагающие характеристики товаров, в частности ассортиментную характеристику, что не позволяет использовать ее для оценки конкурентоспособности межродовых, межгрупповых и межвидовых товаров-конкурентов. Однако, несмотря на указанные недостатки, эта методика дает более достоверные результаты, чем первая.

3. Методика оценки интеграционного показателя уровня конкурентоспособности Андреевой О. Д. [3] предусматривает следующие этапы: расчет цены потребления (ЦП), которая складывается из цены рынка и расходов, связанных с эксплуатацией изделия в период его жизнедеятельности; расчет показателя конкурентоспособности (К), учитывающего качество товара и качество послепродажного обслуживания или сервиса; определение уровня конкурентоспособности как относительного показателя, отражающего отличие анализируемого товара от товара-конкурента по степени удовлетворения конкретной общественной потребности.

Достоинством этой методики является учет трех важнейших параметров (критериев) конкурентоспособности: качества товаров и послепродажного обслуживания, а также цены потребления. К недостаткам относится сокращение области применения указанного способа до оценки только товаров, обладающих разной ценой потребления. Также остается неясным: как рассчитать качество послепродажного обслуживания при всем многообразии составляющих показателей. Многие из них не поддаются прямому измерению (например, эстетические показатели: внешний вид, мода, дизайн, новизна товара).

В связи с тем, что ранее предложенные методики оценки конкурентоспособности, основанные на измерениях по шкале отношений и расчетном методе, наряду с достоинствами имеют и определенные недостатки, возникает потребность в четвертой методике.

4. Комплексная методика оценки конкурентоспособности товаров [4], в которой учтены достоинства рассмотренных второй и третьей методик, а также основные принципы (комплексность, наблюдательность) и показатели (качество, ассортимент, цена), характеризующие конкурентоспособность.

Комплексная методика базируется на применении измерительного, расчетного, аналитического, социологического и экспертного методов оценки, а также описательного метода наблюдений. Кроме того, для многих групп и видов товаров могут быть использованы органолептический, документальный и регистрационный методы.

Формулирование целей и задач оценки конкурентоспособности продукции - первый и важнейший этап. От того, насколько четко будут сформулированы цели и задачи оценки, во многом будет зависеть достоверность полученных результатов. В то же время эти цели должны способствовать достижению стратегических целей маркетинговой службы предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мокроносов, А.Г. Конкуренция и конкурентоспособность [Текст]: учебное пособие / А.Г. Мокроносов, И.Н. Маврина // Изд-во Урал. ун-та. – Екатеринбург, 2014. – 194 с.
2. Долинская, М.Г. Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции [Текст] / М. Г. Долинская, И. А. Соловьев // Изд-во стандартов. – М., 1991. - 125 с.
3. Андреева, О.Д. Технология бизнеса: Маркетинг [Текст]: учебное пособие / О.Д. Андреева // Дело. – М., 2012. — 223 с.
4. Магомедов, Ш.Ш. Конкурентоспособность товаров [Текст] / Ш.Ш. Магомедов // «Дашков и К». – М., 2003.

УДК 677.017

Исследование свойств трикотажных полотен для термобелья

О.Т. СУРГАН, Е.М. ЛОБАЦКАЯ, В.П. ШЕЛЕПОВА, Д.И. КВЕТКОВСКИЙ
(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Производство современных трикотажных полотен с повышенными теплозащитными свойствами, является актуальным направлением в развитии текстильной отрасли. На предприятии ОАО «Свитанок» г. Жодино, Республика Беларусь было выработано трикотажное полотно из сочетания хлопчатобумажной пряжи и полиэфирной мультифиламентной нити «Colmax» переплетением на основе

интерлочного с эффектом продольного рубчика.

Для наработанного полотна были определены структурные и физико-механические характеристики потребительских свойств, которыми должны обладать трикотажные полотна бельевого назначения: поверхностная плотность и длина нити в петле; плотность петель по вертикали и по горизонтали; прочность и растяжимость полотна при продавливании шариком; релаксационные характеристики текстильных полотен при растяжении; разрывная нагрузка; воздухопроницаемость трикотажного полотна; паропроницаемость; толщина трикотажного полотна; капиллярность; усадка; эффективности сушки. Для испытаний применялись стандартные методики и оборудование. Для определения паропроницаемости применялся прибор RadwaqMAX 50. Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний свойств трикотажного полотна

Наименование характеристик	Ед. измерения	Показатели
Плотность по: горизонтали вертикали	Петли/100мм	142
		124
Поверхностная плотность	г/м ²	201,6
Длина нити в петле	мм	2,1
Разрывная нагрузка по: вертикали горизонтали	даН	39,6
		19,4
Разрывное удлинение по: горизонтали вертикали	%	81,0
		163,2
Прочность при продавливании шариком	даН	44,4
Стрела прогиба	мм	29,8
Удлинение образца при нагрузке 6Н по: горизонтали вертикали	%	33,2
		31,4
Необратимая деформация по: горизонтали вертикали	%	10,8
		10,4
Воздухопроницаемость	дм ³ /(м ² ×с)	408
Паропроницаемость	г/(м ² × ч)	187
Относительная паропроницаемость	%	79,6
Водопоглащаемость	%	6,23
Капиллярность по: горизонтали вертикали	мм	47
		46
Скорость высыхания	мин	125
Толщина	мм	0,853

Исследование полотна показали, что полотно имеет хорошие прочностные, разрывные характеристики которые обеспечат хорошую износостойкость при эксплуатации полотна. Немаловажное значение так же имеют и гигиенические показатели. Для оценки гигиенических показателей были определены воздухопроницаемость, паропроницаемость, капиллярность, водопоглащаемость. Проведённые испытания показали, что полотно обладает хорошими гигиеническими

свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобацкая, О. В. Материаловедение: учебное пособие для студентов спец. "Конструирование и технология швейных изделий" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / О. В. Лобацкая, Е. М. Лобацкая; УО "ВГТУ". - Витебск, 2012. - 323 с.
2. Панкевич, Д.К., Лобацкая Е.М. Исследование паропроницаемости водозащитных композиционных слоистых материалов / Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности: материалы межд. научно-техн. конф-ции. Витебск: УО "ВГТУ", 2015. С. 79-81.
3. Лобацкая Е.М., Ульянова Н.В., Гришанова С.С. Исследование показателей качества эластифицированных тканей / Материалы докладов 42 научно-техн. конф-ции преподавателей и студентов университета. Витебск: УО "ВГТУ", 2009. С. 166-167.
4. Лобацкая Е.М., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Оценка качества эластифицированных костюмных тканей / Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности: материалы межд. науч. конф-ции. Витебск: УО "ВГТУ", 2009. С. 118-121.

УДК 658.562.3

Роль контроля в оценке качества продукции

А.С. ГЯНИС, Л.В. ДРЯГИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современная рыночная экономика предъявляет принципиально новые требования к качеству выпускаемой продукции. Это связано с тем, что выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяется уровнем конкурентоспособности. Качество продукции является основной составляющей его конкурентоспособности и включает в себя множество компонентов. Прежде всего, к ним относятся технико-экономические показатели качества продукции, а также качество технологии ее изготовления, эксплуатационные характеристики.

Контроль является одной из важнейших функций действующей на предприятии системы управления качеством [1]. Суть контроля качества продукции на предприятии заключается в получении информации о состоянии объекта и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в чертежах, стандартах, договорах поставки и других документах.

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов.

Для контроля качества продукции во время всех циклов ее создания требуются различные виды и методы контроля.

Укрупненная классификация основных видов контроля может быть проведена

по следующим признакам:

- объекты контроля;
- субъекты контроля;
- контролируемые этапы жизненного цикла продукции;
- иерархические уровни контроля;
- место контроля качества в процессе производства;
- характер контролируемых свойств и параметров продукции;
- способ определения контролируемых свойств и параметров продукции;
- степень охвата контролируемой продукции;
- уровень использования технических средств контроля;
- техническая оснащенность процессов контроля;
- характер воздействия на контролируемую продукцию;
- характер воздействия на процесс формирования качества продукции и возникновение дефектов.

Существующая нормативная база на методы контроля охватывает общие принципы и подходы, но для конкретного предприятия и вида продукции требуется индивидуальная конкретизация отдельных этапов и возможностей его проведения.

Каждое предприятие вправе самостоятельно определить какой метод или группу методов использовать для анализа и контроля качества выпускаемой продукции на каждой стадии жизненного цикла. Выбор метода контроля определяется конкретными требованиями практики и зависит от ряда факторов:

- специфики выпускаемой продукции;
- стадии жизненного цикла продукции, на которой осуществляется контроль, цели и задачи контроля (обнаружение и устранение дефектов, анализ причин и мест возникновения дефектов и т.д.);
- технической возможности метода (чувствительность метода, разрешающая способность, достоверность результатов контроля и надежность используемой аппаратуры);
- технической доступности метода (сложность и дефицитность аппаратуры и возможность обеспечения ею, сложность технологии контроля и т. д.);
- производительности метода, трудоемкости.

Чем проще метод, объективнее результаты контроля, выше производительность и ниже трудоемкость работ при проведении контроля и дешевле применяемая аппаратура, тем предпочтительнее метод.

В работе собран и проанализирован материал для разработки стандарта организации, регламентирующего последовательность операций контроля на всех этапах производства продукции, разработан алгоритм проведения операционного контроля технологического процесса [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова, М.В. Совершенствование системы контроля качества на предприятии/ М.В. Новикова, П.Е. Глазова, Л.В. Дрягина // Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск - 2010): сб. материалов междуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов. Ч.2. – Иваново: ИГТА, 2010. - С. 116-117.
2. ГОСТ Р 1.4-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

Установление номенклатуры показателей качества мембранных тканей

Н.Н. ВОРОБЬЕВА, С.В. ЛУНЬКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современных условиях высокой конкуренции на рынке производства и реализации потребительских товаров актуальным является проблема оценка их качества с учетом требований нормативных документов и покупательских предпочтений. Формирование необходимого уровня качества ткани во многом зависит от процессов проектирования и оценивания, методология которых постоянно совершенствуется.

Мембранная ткань – это инновационный материал с избирательной проницаемостью, обладающий повышенными защитными свойствами. Применяются мембранные ткани для производства детской, спортивной одежды, экипировки охотников и рыбаков, приверженцев активного зимнего отдыха, представителей экстремальных профессий. Мембранные ткани предназначены для защиты от непогоды и создания чувства комфорта, так как введение мембран в состав защитных тканей позволяет выводить влагу, которая накапливается на одежде изнутри при активных движениях человека. Поэтому в работе сделан упор на выявление характеристик ткани, определяющие ее назначение и надежность при эксплуатации.

С целью совершенствования методики оценивания и нормирования характеристик мембранных тканей в работе с помощью экспертных методов была оценена значимость показателей качества ткани, предназначенной для пошива одежды для активного отдыха. В качества объектов исследования выбраны мембранные ткани производства ООО «Меркурий» (г.Иваново).

Первоначально был проведён опрос пяти экспертов, направленный на выявление максимального числа показателей характеризующих структуру ткани. Целью опроса являлось выявление очевидных, редких и новых показателей качества. Под очевидными понимают показатели, выдвинутые всеми экспертами, которые базируются на общей для всех экспертов подготовке, учебной и справочной литературе и т.п. Они содержательно одинаковы и элементов новизны не имеют, поскольку полностью выявляются уже после опроса пяти-шести экспертов. Содержательно различные показатели, представленные только двумя (или тремя) экспертами, называют редкими. Показатели качества, выдвинутые каждое лишь одним экспертом и не повторенные ни одним другим, называют новыми. Далее была рассчитана вероятность появления нового предложения, которая составила 0,50. При переходе от пяти к четырем экспертам вероятность увеличивается до 0,65. На основе этого по методике [1] было рассчитано необходимое количество экспертов, которое составило одиннадцать человек. В результате опроса одиннадцати экспертов установлено, что наиболее важными показателями для оценивания качества мембранных тканей являются водоупорность, паропроницаемость, стойкость ткани к стиранию и раздирающая нагрузка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лысова, М. А. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий: учебник для вузов / М. А. Лысова, И. А. Ломакина, С. В. Лунькова, Б. Н. Гусев. – Иваново: ИГТА, 2012. – 252 с.

Анализ ассортимента и исследование свойств современных утепляющих материалов

Е.А. ЧУРИЛОВА, Я.А. ГЕЙГЕР, И.Г. ЛЕОНТЬЕВА

(Омский государственный технический университет, Институт дизайна и технологий)

В условиях сибирского климата в качестве зимней и демисезонной верхней одежды особой популярностью у потребителей пользуются утепленные куртки. Куртки обладают рядом преимуществ, таких как высокие теплозащитные свойства, малый вес изделия, за счет чего обеспечивается эргономичность; легкость ухода за изделием и доступная цена. Диапазон цен меняется в зависимости от ассортимента (зимний или демисезонный), используемых материалов, и внешнего вида. Курточный ассортимент находит применение не только в бытовой, но и в специальной и форменной одежде.

В швейном производстве при изготовлении изделий курточного ассортимента в качестве утепляющего слоя наряду традиционными ватинами (полушерстяными, синтетическими и хлопчатобумажными), используются нетканые объемные полотна из различных видов волокон, в том числе синтетических, – синтепон, холлофайбер, тинсулейт, шерстепон, шервисин, альпалюкс, термофинн. Так же применяются перо-пуховые наполнители, искусственный и натуральный мех, трикотажные полотна и ткани с ворсовой поверхностью [1, 2]. Все эти материалы используются для улучшения теплозащитных свойств и для создания объемных форм верхней одежды.

Несмотря на широкий ассортимент утепляющих материалов, перед специалистами швейных предприятий стоит непростая задача оптимального выбора утеплителей для конкретных моделей. Трудность при выборе заключается в отсутствии полной и достоверной информации о свойствах современных утепляющих полотен. Исключение составляют рекламные буклеты, которые по большей части служат для привлечения потребителей и содержат практически одинаковую информацию для различных материалов.

Утепляющие материалы должны удовлетворять комплексу требований:

- иметь о высокие теплозащитные свойства,
- защищать тело человека от внешней влаги и не препятствовать удалению влаги с поверхности (оптимальные показатели влагоотдачи, паропроницаемости);
- обладать достаточной формоустойчивостью;
- создавать комфортные условия для человека, как в состоянии покоя, так и при интенсивных физических нагрузках,
- соответствовать современным требованиям дизайна и моды [1, 2].

Омский рынок утепляющих материалов представлен ватинами холстопршивными и трикотажными, объемными клееными полотнами (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика утепляющих полотен, реализуемых на омском рынке

Наименование утеплителя	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м ²
Ватин	100% х/б	информация отсутствует
Ватин	50% шерсть, 50% х/б	информация отсутствует
Ватин	70% шерсть, 30% х/б	информация отсутствует

Продолжение таблицы 1

Синтепон	100% пэф	100; 150; 200;300;400
Синтепон силикон	пэф, шерсть	100; 150
Альпалюкс	98% пэф, 2% шерсть	100; 150; 200
Вальтерм	-	60; 100
Термофинн	100% пэф	100; 150; 200
Трикоажный ватин	шерсть	150
Шервисин	60% пэф, 40% шерсть	200
Шерстепон	70% шерсть, 30% пэф	300
Шерстепон	30% шерсть, 70% пэф	информация отсутствует

В качестве объектов исследования выбраны нетканые полотна, изготовленные из натуральных и синтетических волокон: трикоажный ватин, вальтерм, альпалюкс, термофинн, шервисин, шерстепон. Для исследуемых утепляющих материалов определены следующие потребительские свойства: воздухопроницаемость, суммарное тепловое сопротивление, усадка и миграция волокон после многократных стирок, устойчивость к многократному сжатию.

По результатам исследования разработаны рекомендации по рациональному использованию свойств утепляющих материалов при проектировании, изготовлении и эксплуатации швейных изделий, обеспечивающие оптимальный выбор утеплителей в зависимости от сезона эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стельмашенко В.И. Материалы для одежды и конфекционирование: учебник для студентов высших учебных заведений / В. И. Стельмашенко, Т. В.Розарёнова. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
2. Леонтьева И. Г. Конфекционирование материалов для одежды : учебное пособие / И. Г. Леонтьева. – Омск : ОГИС, 2004. – 232 с.

УДК 659.25

Применение информационно-справочной системы по управлению качеством в целях эффективного функционирования СМК отечественного предприятия

В.И. ХВОСТИКОВ, Н.Э. ЧИСТЯКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сегодня организация, которая хочет получить современное решение для создания автоматизированной технологии документооборота, имеет достаточно широкий выбор - от отдельных частных технологий до готовых комплексных систем. В общем случае информационное обеспечение управления качеством на уровне предприятия следует понимать как совокупность всех видов информации по управлению качеством, методов и средств её сбора, накопления, обработки, анализа, передачи, хранения и использования, предназначенной для воздействия на процессы установления, формирования, сохранения и поддержания, необходимого для потребителей качества продукции, услуг и работ.

Объектом исследования, является продукция, выпускаемая предприятием ООО «Ультростаб» (г. Тейково). Основные силы предприятия направлены на

производство свыше 40 видов геотекстильных материалов: георешётки, геоткани и геоконпозиты, отвечающие запросам современного рынка геосинтетики [1].

Предлагаемая интерактивная информационно-справочная система по управлению качеством содержит ссылки для ознакомления с соответствующими документами, а именно, на:

- политику в области качества, в которой прописывается цель предприятия, основной принцип деятельности и задачи, необходимые для достижения заданной цели [2];

- перечень и идентификацию процессов с применением методологии IDEF0;
- порядок контроля качества объектов производства геотекстильной промышленности, содержащий оценку управляемости по каждому процессу, результативность и эффективность процесса, корректирующие мероприятия по улучшению процесса;

- систематизацию и описание свойств геотекстильных материалов с последующим выделением простых свойств в форме матриц, формирование присвоенных свойств, представление и декомпозиция сложных свойств, описание вторичных свойств, представление свойств в форме комплементарной и контрарной конструкций, выделение групп предметных и функциональных свойств;

- планирование и проектирование качества геотекстильной продукции с учетом требований потребителей с последующим переводом требований потребителей в качественные характеристики, установление статистической связи между требованиями потребителей и качественными характеристиками, замена качественных характеристик продукции количественными, вычисление весомости единичных показателей качества, определение направления и уровня улучшения единичных показателей качества, установление нормативных значений единичных показателей качества, построение «Дома качества», вычисление комплексного показателя качества [3];

- методы определения результативности и эффективности технологических процессов, куда входит формирование общего алгоритма построения комплексных показателей результативности и эффективности технологического процесса и пример расчета технологической результативности некоторого процесса;

- статистические методы контроля качества продукции, где прописывается классификация статистических методов управления качеством и их практическое применение;

- идентификацию и прослеживаемость геотекстильной продукции, позволяющие обеспечить контроль продукции по всему жизненному циклу;

- классификацию затрат на качество, а также организацию учёта и оценки затрат на обеспечение качества продукции, по отдельным видам производственной деятельности, потенциальных источников затрат;

- методики определения конкурентоспособности продукции предприятия.

На сегодняшний день внедрение информационно-справочной системы по управлению качеством в целях эффективного функционирования СМК предприятия является необходимым, поэтому система даст реальные выгоды и реальный экономический эффект. Она позволит упорядочить весь свод документации СМК, поможет оперативно находить нужный документ или иные необходимые для работы сведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация о компании ООО «Ультрастаб» [Электронный ресурс]: справочная информация подготовлена специалистами сайта: ultrastab.ru. Режим доступа:

<http://ultrastab.ru/rus/o-kompanii/>, свободный (дата обращения: 20.02.2018).

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования.

3. Хвостиков, В.И. Повышение качества дорожного полотна посредством мониторинга параметров технологического процесса производства геосеток [Текст] / В.И. Хвостиков, Н.Э. Чистякова // науч. статья Международной научно-технической конференции «САМИТ». - Курск, 2017. - С.250-253

УДК 677.017

Совершенствование нормативной оценки качества трикотажных изделий

Е.З. ГАФУ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время трикотажные предприятия перерабатывают практически все виды и разновидности волокон и получаемых из них нитей. Для достижения надлежащего качества готовых трикотажных изделий необходимо учитывать все основные показатели их качества. В соответствии с нормативными документами [1], [2] контролю подвергаются внешний вид изделия, конструкция и прикладные материалы, которые должны соответствовать образцу-этalonу. Сорт изделия определяют в зависимости от наличия дефектов внешнего вида трикотажного полотна и производственно-швейных дефектов изделия.

Для лучшего понимания разделов нормативных документов [1], [2] были построены и проанализированы соответствующие алгоритмы оценки качества трикотажных изделий, на основании которых выявлены их недостатки и определены направления совершенствования методики оценки качества. В частности, данные стандарты осуществляют определение сортности по оценке дефектов внешнего вида трикотажного полотна и производственно-швейных дефектов изделий, и не оценивает качество изделия по показателям стойкости к внешним воздействиям, эргономическим и эстетическим показателям, также не предусмотрена комплексная оценка качества трикотажных изделий. Для исключения выявленных недостатков в стандартных методиках по оценке качества трикотажных бельевых [1] и верхних [2] изделий предложено усовершенствовать их в направлениях оценки качества внешнего и эстетического вида трикотажного изделия. Первые шаги в этом направлении сделаны на кафедре МТСМ ИВГПУ в опубликованных научных работах [3] и [4]. Проведённый анализ этих работ позволил дополнительно ввести новые операции по комплексной оценке качества трикотажных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 1136 - 81. Изделия трикотажные бельевые. Определение сортности.
2. ГОСТ 1115 - 81. Изделия трикотажные верхние. Определение сортности.
3. Виноградова Н.В. Совершенствование методики оценки качества внешнего вида швейных изделий / Н.В.Виноградова, С.В. Лунькова, Д.С.Пиллюкина, Б.Н.Гусев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. - 2014. - № 6. - С.31-34.
4. Лунькова С.В. Количественная оценка эстетического вида швейных изделий/ С.В.Лунькова, Н.В.Виноградова, Б.Н.Гусев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. - №6. – С. 65 - 68.

Инструментальные методы оценки светостойкости окраски тентовых материалов

Т.А. ИГНАТЬЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Устойчивость окраски к воздействию светопогоды является одним из важнейших показателей качества армированных материалов, например, тентовых материалов на текстильной основе с поливинилхлоридным (ПВХ) покрытием, колорированных различными классами органических и неорганических красителей. Существуют различные виды испытательного оборудования для оценки светостойкости окраски. Все они имитируют воздействие естественной светопогоды в лабораторных условиях при комплексном воздействии окислительного, светового и температурного факторов.

Представляет интерес сопоставление эффективности различных типов испытательного оборудования, имеющегося в распоряжении Центра испытаний и экспертизы потребительских товаров (ЦИЭПТ), с целью их возможного использования для экспресс-оценки светостойкости.

Испытания проводились по стандарту [1] на полимерно-тканевом материале с двухсторонним ПВХ-покрытием белого цвета, произведенном ЗАО «Ивановоискож» по ТУ 8729-116-00300179-2013 изм. 1,2,3. [2]. В качестве аппаратурного применения использовались следующие виды оборудования:

- прибор дневного света (ПДС), оснащенный 4-мя люминесцентными лампами дневного света ЛДЦ-30 мощностью 20 Вт и с освещенностью 15000 лк;
- установка, оборудованная ртутно-кварцевой лампой ДРК-120 со световым потоком 3600 лм, длиной волны 254 нм;
- аппарат искусственной погоды ИТС 2401 с мощностью ксенонового излучателя 1,8 кВт, длиной волны 250-360 нм и максимальной интенсивностью облучения в УФ-области 765 Вт/м².

Оценку изменения окраски проводили по шкале серых эталонов. Лицевую поверхность образцов полимерно-тканевого материала с ПВХ-покрытием смачивали водопроводной водой и подвергали воздействию светового потока в течении 6 часов.

В таблице 1 представлены результаты изменения окраски полимерно-тканевом материала для каждого из видов испытательного оборудования.

Таблица

Результаты испытаний на изменение окраски

Показатель, ед.изм.	Вид излучателя		
	ЛДЦ-30	ДРК-120	Ксеноновый
Светостойкость, балл	5	4	5

Полученные результаты свидетельствуют о том, что только установка, оснащенная ртутно-кварцевой лампой ДРК-120, дает визуально подтверждаемое изменение окраски образца, и может быть использована для экспресс-оценки устойчивости окраски полимерно-тканевого материала с поливинилхлоридным покрытием к воздействию светопогоды.

ЛИТЕРАТУРА

1.ГОСТ 9780-78 Материал переплетный. Метод определения светостойкости.

УДК 620.22

Анализ потребительских свойств сгущенного молока

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

При оценке конкурентных преимуществ товаров важно оценить не только качество, но и потребительную ценность, которая определяется уровнем потребительских свойств. В данной работе объектами исследования являются три образца молока сгущенного с сахаром торговых марок «Волоконовское», «Простоквашино», «Рогачёв», находящиеся в одном ценовом сегменте.

На первом этапе проведено определение соответствия маркировки образцов требованиям п.4.1 ТР ТС 022/2011 и органолептических показателей согласно п.5.1.2 ГОСТ 31688-2012: внешний вид и консистенция, цвет, вкус и запах. Установлено, что все образцы полностью соответствуют нормативным требованиям. Поэтому они допущены ко второму этапу - оценке уровня потребительских свойств.

Далее оценка потребительских свойств проводилась на уровне показателей качества [1]. В таблице 1 приведен фрагмент разработанной шкалы для двух показателей. Аналогичные шкалы созданы для оценки показателей "удобство открывания упаковки", "информативность упаковки", "цвет", "маркировка и упаковка". В таблице 2 представлены результаты балльной оценки образцов с помощью данных шкал.

Таблица 1

Шкала оценки потребительских свойств молока сгущенного с сахаром

Наименование и характеристика показателя	Оценка, балл
Вкус и запах	
Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованного молока без посторонних привкусов и запахов	5
Вкус сладкий, чистый, но привкус пастеризованного молока выражен слабо. Без посторонних привкусов и запахов	4
Вкус сладкий, с выраженным вкусом и запахом пастеризованного молока. Имеется легкий кормовой привкус	3
Вкус сладкий, недостаточно выраженный	2
Вкус сладкий, имеются посторонние привкусы и запахи	1
Внешний вид и консистенция	
Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара	5
Однородная, вязкая в массе без наличия ощущаемых кристаллов молочного сахара. Имеется незначительный осадок лактозы на дне упаковки	4
Неоднородная, наличие кристаллов молочного сахара	3
Неоднородная, жидкая	2
Неоднородная, жидкая, наличие кристаллов молочного сахара	1

Таблица 2

Балльная оценка образцов

Потребительские свойства	Оценка, балл		
	«Волоконо вское»	«Простоква шино»	«Рогачёв»
Вкус и запах	4	4	5
Внешний вид и консистенция	4	4	5
Цвет	5	5	5
Маркировка и упаковка	5	5	5
Информативность упаковок	5	5	5
Удобство открывания упаковок	5	5	4
Сумма	28	28	29
Средний балл	4,67	4,67	4,83
Уровень ПС	0,93	0,93	0,97

Затем определялись уровни потребительских свойств образцов путем деления фактических значений и базовой оценки (5 баллов) с помощью следующей шкалы: 0-0,40 - низкий уровень; 0,41-0,60 - средний уровень; 0,61-0,80 - высокий уровень; 0,81-1,00 - очень высокий уровень потребительских свойств [2].

Таким образом, все три образца имеют очень высокий уровень потребительских свойств, но лидером признано сгущенное молоко с сахаром торговой марки «Рогачёв».

ЛИТЕРАТУРА

1. Зонova Л.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебное пособие / Л.Н. Зонova, 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 677.022:19.86

Энергетический подход к интегральной оценке сопротивляемости текстильных полотен механическим нагрузкам

В.В. МОНАХОВ, Т.А. САМОЙЛОВА, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

Возможность оценки способности текстильных полотен сопротивляться разнообразным механическим нагрузкам является одной из важнейших задач при выборе нитей, переплетения и технологии получения полотна [1,2].

Среди многих методов решения этой задачи заслуживает внимания упрощенные подходы, основанные на некоторых базовых представлениях и интегральных оценках. К числу таких методов относятся энергетические методы, использующие условия энергетического баланса. Механические нагрузки на тканые полотна совершают работу, передавая полотну энергию. Эта энергия расходуется на деформацию нитей и преодоление сил трения и сцепления между нитями полотна. При снятии нагрузки вареная составляющая энергии расходуется на восстановление

нитей, а вторая составляющая энергии, связанная с трением, переходит в тепло и рассеивается в пространство. Соотношение этих составляющих и может быть использовано как критерий сопротивления полотна внешним механическим нагрузкам.

Необратимую составляющую энергии можно считать пропорциональной доле площади полотна, приходящейся на участки перекрытия и контактного взаимодействия нитей основы и утка. Обратимая часть энергии деформации пропорциональна площади, приходящейся на нити обеих систем в промежутках между участками взаимодействия нитей через силы трения. Обе составляющие легко оцениваются по геометрическим параметрам переплетения и нитей и их модулям упругости, что является существенным преимуществом данного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В., Воробьев И.Н. Робастность моделей разрыва тканых полотен // Материалы докладов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» - Витебск: ВГТУ, 2017. – 308 с. – с. 295-298.
2. Самойлова Т.А., Монахов В.В., Севостьянов П.А. Имитационная модель возникновения дефектов в материале // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК – 2017): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – 302 с. – с. 368–369.

УДК 677.019.5

Анализ автоматизированных систем контроля качества тканых полотен

В.В. ДЕНИСЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Важнейшим этапом при производстве тканых полотен является контроль их качества, который осуществляют как на этапе изготовления суровых тканей, так и при окончательный их отделке в соответствующем производстве. На этапе производства суровых тканей при контроле их качества выявляют распространенные и местные дефекты. Перечень возможных дефектов тканого полотна приведён в нормативном документе [1].

Для разбраковки и учета тканей используют агрегатно-поточные линии, которые позволяют механизировать и агрегировать ряд операций по чистке, стрижке, промериванию, браковке и маркировке тканых полотен. Браковочная машина является основной частью агрегатно-поточных линий и она может использоваться как самостоятельно, так и в системе с другими элементами агрегатно-поточных линий. На этих машинах применяется лазерно-сканирующая и электронная технология, а также дистанционное управление с применением компьютеров. На сегодняшний день зарубежная и отечественная промышленность предлагает широкий выбор такого оборудования с различной степенью автоматизации. Для примера приведём характеристики отечественной промерочно-разбраковочной машины Роллтекс А02.5, которая перематывает рулоны ткани диаметром до 600 мм и массой до 90 кг. Машина выпускается на ширину ткани 1800 мм и 2000 мм. Её производительность составляет от 2500 погонных метров при скорости работы от 15 до 20 м/мин и от 8 000 погонных метров при скорости работы 40 м/мин за восьмичасовую смену.

Таким образом, применение автоматизированных систем разбраковки ткани [2] позволяет увеличить производительность труда и более эффективно использовать достижения современных технологий в производстве.

В докладе на основе анализа автоматизированных систем контроля качества тканых полотен показаны возможные пути их совершенствования в направлении технического распознавания распространённых и местных пороков, их автоматической регистрации и удаления.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 161-86 «Ткани хлопчатобумажные, смешанные и из пряжи химических волокон. Определение сортности».
2. Ивановский В.А. Дистанционное обнаружение дефектов ткани // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. - 2010. - №5. – С. 124-126.

УДК 620.2:658.6

Анализ ассортимента и торгового процесса магазина ООО "Серебряная нить"

А.Э. ВОРОТЫНСКАЯ, Е.Н. ВЛАСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Базой исследования является магазин ООО «Серебряная нить», который реализует текстильные и галантерейные товары в г. Иваново. Он относится к категории оптово-розничных магазинов с традиционным методом обслуживания.

Эффективности использования площади торгового зала оценивалась коэффициентом установочной площади (Куст). Он рассчитывался как отношение установочной площади к площади торгового зала и составил 0,44. Рекомендованная величина Куст для магазинов непродовольственных товаров - 0,27-0,30. Следовательно, зал перегружен торговым оборудованием, остается мало места для движения покупательских потоков. Коэффициент экспозиционной площади (Кэксп) определялся отношением данной площади к площади торгового зала и составил 0,82. Рекомендованное значение - 0,72-0,78. Значит выкладка товаров перегружена, что объясняется наличием высоких стеллажей и большой глубиной их полок.

В ассортименте магазина представлена подкладочная ткань, молнии, кант, косая бейка, тесьма, шнуры, ленты, пуговицы, нитки швейные [1]. Армированные швейные нитки в магазине поставляют только один поставщик ООО «ПНК имени С.М.Кирова». Сотрудничество с данным поставщиком длится более 10-ти лет. Молнии завозят два поставщика: ООО «Посадская мануфактура» и ООО «Дамское счастье», успешное сотрудничество с которыми длится на протяжении нескольких лет. Более подробно рассмотрен ассортимент ниток армированных, реализованных магазином в 2017 г. Выявлено, что в структуре ассортимента швейных ниток наибольший удельный вес в натуральном выражении занимают армированные нитки 35ЛЛ и 45ЛЛ черного и белого цвета (по 11,36%), в стоимостном выражении - 70ЛЛ черного и белого цвета (по 15,28%). Ассортимент характеризуется коэффициентами широты, полноты, устойчивости, новизны и рациональности. Расчет проведен по стандартной методике [2]. В таблице 1 приведены значения показателей ассортимента магазина. Вш, Вп, Вн и Ву - коэффициенты весомости широты, полноты, устойчивости и новизны, которые определялись экспертным путем.

Таблица 1

Показатели ассортимента магазина

Широта		Полнота		Устойчивость		Новизна		Кр
Кш	Вш	Кп	Вп	Ку	Ву	Кн	Вн	
0,67	0,16	0,62	0,26	0,47	0,26	0,11	0,32	0,48

Коэффициент рациональности (Кр) оказался на уровне ниже среднего. Можно сделать вывод, что ассортимент товаров в магазине «Серебряная нить» не рационален. Рекомендуется ввести новые товарные группы, например, товары для рукоделия и швейные принадлежности (ножницы, иглы), которые будут являться сопутствующими товарами.

В ходе работы проанализирована информация о движении покупательских потоков в течение дня и недели в магазине «Серебряная нить». Наибольшее число покупателей обслуживается в период с 12.00 до 15.00 (47,06%). Наплыв покупателей наблюдается в четверг и пятницу (48,20%). Это вызвано тем, что в данном магазине покупают товары не только для личного использования, но и для швейных производств, которые не останавливаются в выходные дни. Также были изучены мероприятия по обслуживанию покупателей, перечень дополнительных услуг в магазине.

Таким образом, площадь торгового зала магазина используется недостаточно эффективно, так как коэффициенты К уст и Кэксп выше рекомендованного уровня. Техническое оснащение магазина соответствует требованиям торгово-технологического процесса, нормы техники безопасности соблюдаются. Для того, чтобы приблизить экспозиционную площадь к оптимальному значению, рекомендуется уменьшить количество громоздких стеллажей и заменить их на более компактные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Н.В., Власова Е.Н. Проблемы развития потребительского рынка текстильных товаров (на примере Ивановской области) / Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. - №4. – С. 32-38.
2. 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 677.076

**Анализ методов проектирования качества
геотекстильной продукции**

Д.Д. АБДУЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современное промышленное производство формирует свою продукцию в условиях жесткой конкуренции, характерной для рыночной экономики. Основной составляющей конкурентоспособности продукции является её качество. Требования к качеству продукции формируются через системы менеджмента качества предприятий,

которые создаются на основе реализации международных стандартов ИСО серии 9000 [1]. В этих стандартах в соответствии с жизненным циклом продукции выделены основные процессы обеспечения её качества: планирование; проектирование; производство; контроль качества и т.д. Таким образом, для обеспечения требуемого уровня качества производимой продукции на начальном этапе важную роль играют процессы проектирования (прогнозирования) качества, а на финальной стадии производства продукции оценка фактического уровня её качества.

Для проектирования и оценивания качества промышленной продукции, существуют различные подходы, которые позволяют учесть пожелания конечных пользователей данной продукции. Выделим и проанализируем основные операции методов проектирования качества продукции.

Наиболее распространённым подходом в проектировании качества является метод, который основан на функции развёртывания качества (QFD) [2]. Основные его операции состоят в сборе пожеланий потребителя в абстрактной (удобной для потребителя) форме, в переводе пожеланий потребителя в качественные и количественные характеристики продукции, в выявлении тесноты связи между конкретными пожеланиями потребителей и количественными характеристиками продукции.

Другим по значимости методом можно выделить подход, связанный с анализом видов и последствий потенциальных отказов (дефектов) (FMEA) [3]. Основные его операции состоят в составлении перечня всех потенциально возможных видов дефектов технического объекта или процесса его производства с учётом опыта изготовления и испытаний аналогичных объектов, в определении возможных неблагоприятных последствий от каждого потенциального дефекта и проведении анализа тяжести последствий с установлением количественной оценки её значимости в баллах от 1 до 10, в определении причин каждого потенциального дефекта и экспертном оценивании в баллах частоты возникновения каждой причины в соответствии с конструкцией изделия и процессом его изготовления.

Выделим также подход, который можно использовать для проектирования качества геотекстильной продукции, связанный с оценкой её качества и конкурентоспособности (QuaD) [4]. Основные операции данного метода основаны с выбором объекта для исследования, с определением выборочных значений оценочных параметров для данного объекта, с расчётом стоимости выбранного объекта при различных вариациях оценочных показателей.

Анализ операций различных методов управления качеством продукции показывает, что они могут успешно применяться для решения проблем проектирования и оценивания качества геотекстильной продукции. Однако в отдельных элементах необходима их модернизация в соответствии с особенностями и свойствами геотекстильной продукции. Одним из возможных путей решения данной проблемы является направление, связанное с использованием анализа выполняемых геотекстильным материалом функций в соответствующем строительном изделии [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.
2. Брагин. Ю.В. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителя / Ю.В. Брагин, В.Ф. Корольков. - Ярославль: Центр качества, 2003. - 240 с.
3. Кузьмина. Е.А. Функциональный анализ – основа методологии ФСА / Е.А. Кузьмина, А.М. Кузьмин // Методы менеджмента качества. - 2003. - № 6. - С. 15 - 19.
4. Матрохин А.Ю. Анализ методов проектирования контроля качества текстильных

материалов / А.Ю. Матрохин, Н.В. Евсеева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2008. - №1. – С. 99-102.

5. Лысова М.А. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий/М.А.Лысова, И.А.Ломакина, С.В.Лунькова, Б.Н.Гусев. - Иваново: ИГТА, 2012. – 252 с.

УДК 311.2: 691

База данных по использованию геотекстильных материалов в дорожном строительстве

О.А. СОЛОВЬЕВА, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальность использования геотекстильных материалов (ГТМ) в дорожном строительстве, как альтернативы традиционных строительных материалов, подтверждена мировым и отечественным опытом [1].

Для более рационального выбора вида строительных геотекстильных материалов, выполняющих определенные функции, разработана специальная постоянно пополняемая база данных по использованию ГТМ на различных объектах дорожного строительства [2]. В процессе работы с базой данных на первом этапе определяют объект транспортного строительства, например: укрепление насыпей; ремонт и строительство автомобильных дорог и т.п. [3]. Далее из предлагаемого списка выделяют основные функции, которые выполняет ГТМ на конкретном объекте строительства, например, при отделении дорожного покрытия от грунта к таким функциям относятся армирование, защита, разделение, фильтрация, дренирование, борьба с эрозией и т.п. [4].

На следующем этапе из предложенного базой данных списка разновидностей геотекстильных материалов (тканый или нетканый) с учетом областей применения определяется соответствующая торговая марка ГТМ (например, Дорнит, Геоманит и др.) и его основные характеристики (волоконный состав, определяющие свойства и т.п.).

Предлагаемая авторами база данных по использованию геотекстильных материалов позволяет проектным и строительно-монтажным организациям проектировать объекты транспортного строительства с необходимыми технико-экономическими показателями [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алоян, Р.М. Тенденции и перспективы применения геотекстильных материалов в дорожном строительстве / Р.М. Алоян, А.Б. Петрухин, Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2017, №2. - С. 318-321.
2. Свидетельство о регистрации электронного ресурса №21724. Программа для формирования базы данных по контролируемым параметрам процессов производства тканых геотекстильных материалов / Грузинцева Н.А. Кусенкова А.А., Гусев Б.Н.
3. ОДМ 218.5.005-2010. Отраслевой дорожный методический документ. Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству.
4. ОДМ 218.5.003-2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

5. Грузинцева, Н.А. Совершенствование нормативного обеспечения качества технического текстиля в дорожно-транспортном комплексе / Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев, В.Е. Румянцева, И.В. Красильников // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2017, №1(1). - С. 380-387.

УДК 620.22:688.7

Анализ торгового ассортимента игрушек

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

В условиях современного рынка большая роль отводится формированию ассортимента торгового предприятия. Работа выполнена на базе магазина игрушек "Все для детей" (Ивановская область, г. Вичуга). Проведен анализ накладных, данных по продажам, на основе которого разработана структура ассортимента игрушек магазина. В таблице 1 представлены данные о структуре и полноте ассортимента. Полнота характеризует способность ассортимента однородной группы товаров удовлетворять однотипные потребности. Она описывается действительным (Пд) и базовым (Пб) количеством видов, разновидностей и наименований товаров, а также коэффициентом полноты (Кп), который определяется отношением Пд к Пб [1]. В качестве Пб принимается максимальное количество наименований игрушек в течение месяца.

Таблица 1

Структура и полнота ассортимента игрушек

Группы игрушек	Разновидность (Пд)	Доля, %	Пб	Кп
Транспортные игрушки	14	8,97	16	0,87
Куклы	27	17,31	30	0,90
Настольно-печатные игры	32	20,51	35	0,91
Игрушки для детского творчества	14	8,97	18	0,78
Игрушки для спортивных и подвижных игр	31	19,87	35	0,88
Музыкальные	6	3,85	8	0,75
Предметы домашнего обихода	9	5,78	11	0,82
Животный мир	23	14,74	25	0,92
Всего	156	100,00	178	6,83

Установлено, что в структуре ассортимента преобладают настольно-печатные игры (20,5%) и игрушки для спортивных и подвижных игр (19,9%). Музыкальные игрушки, напротив, представлены в малом объеме - 3,85%. Кп равен 0,85.

Широта ассортимента определяется количеством товарных групп и оценивается коэффициентом широты (Кш). На дату наблюдения Кш магазина составил 0,87, что свидетельствует о достаточно широком ассортименте товаров. Имеющееся количество игрушек достаточно для того, что бы любой потребитель мог выбрать нужный товар.

Устойчивость ассортимента характеризует постоянное наличие товара соответствующего вида в продаже. Свойство оценивается коэффициентом устойчивости (Ку), который определяется отношением товаров устойчивого спроса (У)

к фактическому наличию разновидностей товаров (Шд). Для магазина "Все для детей" Ку составил 0,30.

Новизна ассортимента магазина характеризуется количеством новых товаров в общем перечне (Н) и коэффициентом новизны (Кн), который выражается отношением новых товаров (Н) к действительному количеству разновидностей товаров (Шд). Для магазина Кн равен 0,26, что говорит о низком обновлении ассортимента товаров.

С помощью полученных данных рассчитан комплексный показатель, который необходим для оценки рациональности ассортимента (Кр). Расчет коэффициента рациональности представлен в таблице 2. В ней Вш, Вп, Вн и Ву - это коэффициенты весомости широты, полноты, устойчивости и новизны, которые определялись путем ранжирования 5 экспертами.

Таблица 2

Расчет коэффициента рациональности ассортимента игрушек

Широта		Полнота		Устойчивость		Новизна		Кр
Кш	Вш	Кп	Вп	Ку	Ву	Кн	Вн	
0,87	0,26	0,85	0,30	0,30	0,24	0,26	0,20	0,61

В результате подсчетов получен коэффициент рациональности игрушек, равный 0,61. Уровень показателя определялся по шкале: 0 – 0,40 – низкий; 0,41 – 0,60 – средний; 0,61 – 0,84 – высокий; 0,85 – 1,00 – очень высокий [2]. Кр оказался на высоком уровне, можно сделать вывод, что ассортимент игрушек магазина «Всё для детей» рационален.

Таким образом, был проанализирован ассортиментный перечень магазина, рассчитаны показатели структуры и рациональности, коэффициенты широты, полноты, новизны и устойчивости. Магазины рекомендуется увеличить количество новинок, увеличить зону товаров устойчивого спроса до 50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зюнова Л.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебное пособие / Л.Н. Зюнова, 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 338.467.6

Анализ удовлетворенности потребителей качеством услуг фитнес-центров

А.Ф. ВАШАГИН, Н.Э. ЧИСТЯКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современные физкультурно-оздоровительные комплексы должны проводить мониторинг данных, касающихся восприятия потребителями степени удовлетворенности их потребностей и ожиданий в целях выработки стратегии действий (механизмов реагирования) на меняющиеся условия рынка спортивных и физкультурно-оздоровительных услуг. Также согласно [1] организация должна определить методы получения, мониторинга и анализа этой информации.

В качестве объекта исследования выбраны услуги, предоставляемые клубами и центрами фитнеса и бодибилдинга, а именно сеть «Life Fitness» (г. Иваново) [2].

Для поставленной цели исследования использовались следующие методы: анализ научно – методической литературы, анализ документации, интервьюирование, квадрант-анализ, SWOT – анализ.

На первом этапе отбирали мотивационные факторы выбора спортивного объекта. Для этих целей использовали квадрант-анализ: определяли важность факторов выбора посещаемого в настоящее время спортивного объекта и проводили анализ совместно с декларируемой важностью факторов при выборе. Далее использовали расчетную модель влияния факторов на параметры работы спорт-клуба, которая представляет собой фактическое отражение степени влияния (доли) того или иного фактора в единице объема физкультурно-оздоровительной услуги клуба. В качестве факторов были выявлены следующие: влияние внешней/внутренней среды, социально-демографические (пол, возраст, образование, семейное положение, род занятий), источник информации при выборе спортивного объекта.

На следующем этапе произвели сегментацию потребителей по факторам выбора и мотивации пользования услугами. Среди основных целей получения услуги были: желание укрепить здоровье, получить положительные эмоции, похудеть и повысить внешнюю привлекательность. Наиболее популярные виды спорта: плавание, фитнес, силовые виды спорта. Основные факторы выбора спортивного объекта: удобный график работы, хорошее техническое состояние, доступная стоимость услуг, удобство расположения, известность/репутация спортивного объекта и высокая квалификация тренеров и инструкторов.

В результате анализа собранной информации была построена матрица важности факторов выбора спортивного объекта в разрезе сегментов. Сводная характеристика удовлетворенности потребителей услуг выглядит следующим образом: в существенно меньшей степени задействовано население с детьми (особенно имеющими 2 и более детей). Это объясняется отсутствием свободного времени у данной группы населения. Также в меньшей степени охвачено население с доходами ниже среднего уровня. Таким образом, развивать услуги целесообразно по следующим направлениям: внедрять семейные занятия и детский фитнес; предоставлять услуги в рамках низкой ценовой категории либо предусматривать гибкую систему скидок.

В целях выработки стратегии действий (механизмов реагирования) на меняющиеся условия рынка спортивных и физкультурно-оздоровительных услуг использовали метод SWOT-анализа [3].

Таблица 1

Матрица SWOT-анализа

SWOT-матрица		Влияние внешней среды	
		возможности (Opportunities)	угрозы (Threats)
Влияние внутренней среды	Сильные стороны (Strengths)	Стратегия № 1	Стратегия № 2
	Слабые стороны (Weaknesses)	Стратегия № 3	Стратегия № 4

В соответствии с этой методикой определяются сильные и слабые стороны спорт-клуба, а также возможности и ограничения (угрозы) со стороны внешней среды. Каждая из этих сторон сопоставляется друг с другом, в результате чего определяется стратегия действий в зависимости от того, в каком секторе матрицы они находятся. Таким образом, формируется стратегия для каждого из квадратов SWOT-матрицы, на основании которых затем разрабатывается общая стратегия действий (механизмов

реагирования) спорт-клуба, а именно: всестороннее удовлетворение спортивных и физкультурно-оздоровительных потребностей, повышение уровня общефизической подготовки жителей; организация и проведение спортивно-массовой работы с населением.

По результатам SWOT-анализа можно отметить, что спорт-клуб имеет много сильных сторон и обладают достаточными возможностями для дальнейшего развития. При этом имеется возможность преодолеть слабые стороны и предотвратить вероятные угрозы благодаря:

- привлечению широкой аудитории клиентов за счет ассортимента услуг, удобного графика работы и хорошего технического состояния;

- обеспечению известности за счет реализации маркетинговой политики, участия в осуществлении социально-политических, спортивно-оздоровительных проектов, направленных на массовое оздоровление детей, подростков и взрослого населения;

- формированию профессиональной команды персонала за счет привлечения высококвалифицированных специалистов, проведения обучающих семинаров, а также систематического участия в курсах повышения квалификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
2. Life Fitness/ ВКонтакте [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://vk.com/id444859454>, свободный (дата обращения: 24.02.2018).
3. Бизнес-планирование и мониторинг деятельности физкультурно-оздоровительных комплексов [Текст]: методическое пособие / Под редакцией С.Н. Зубарева.- Москва, 2010. – 97 с.

УДК 629.083.:656.06

Математическая модель эффективного плана развития станций технического обслуживания

С.Л. МАРКОВ, В.И. КРУПНОВ, В.А. МАСЛЕННИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Уровень экономической эффективности станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) зависит от объёма, качества и себестоимости реализуемых услуг, а также платёжеспособного спроса на них клиентуры [1,2]. Если Q_j - объём реализуемых услуг j -го вида, C_j - рыночная цена и S_j - себестоимость данной услуги, то оптимальный план СТОА можно определить из выражения

$$D = d_э \cdot \sum_{j=1}^n Q_j \cdot \varepsilon_j \rightarrow \max ,$$

где $d_э = C_j - S_j$ - доход от реализации услуги, принятой за эталон;

n - число видов услуг, оказываемых станцией;

$\varepsilon_j = d_j / d_э$ - относительная доходность услуги j -го вида.

Полученное выражение позволяет обосновать параметры оптимального плана развития СТОА при условии, что известны ограничения на объёмы оказываемых услуг и платёжеспособный спрос на них клиентуры. Потенциальная потребность населения г.Шуя в услугах СТОА и платёжеспособный спрос приведены в табл.1.

Таблица 1

Показатели спроса на услуги СТОА в г.Шуя

Вид услуги	Спрос на услуги СТОА	
	потенциальный	платёжеспособный
1.Техническое обслуживание	12856	4260
2.Текущий ремонт	890	440
3.Уборочно-моечные работы	44400	4450
4.Антикоррозионная защита	110	68

Примечание: потенциальный спрос оценивался на основе анкетирования; платёжеспособный спрос определялся по данным действующих СТОА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М. 2008. – 284с.
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей / И.Э.Грибунт, В.М.Артюшенко.–М.: Альфа–М: ИНФРА–М, 2008.–480с.

УДК 677.017.62

Моделирование текстильных композитных материалов для воздушных фильтров

О.В. БЛИНОВ, С.В. ЕРШОВ, В.Б. КУЗНЕЦОВ, Е.Н. КАЛИНИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Вопросы экологии и охраны окружающей среды приобретают все большее значение во всем мире. Об этом свидетельствует и только что завершившийся 2017 год, объявленный в России «Годом экологии». Пути решения данной проблемы различны – это и совершенствование технологических процессов, и применение экологически безопасных препаратов в процессах обработки сырья и материалов, и разработка различных систем очистки сточных вод от загрязняющих компонентов, а также использование различных фильтрующих устройств для очистки газообразных выбросов.

Особого внимания в последнем случае заслуживает создание ассортимента текстильных композитных материалов, которые представляют собой одно- и многослойные тканые структуры на основе природных и синтетических волокон. Такие материалы могут обладать высокой селективностью, сорбционной емкостью и фильтрующей способностью, а, следовательно, представляют несомненный интерес с точки зрения их использования для очистки воздушных выбросов различных производств. Кроме перечисленных особенностей тканые фильтрующие элементы должны обладать стабильностью свойств, способностью к регенерации, противостоять условиям окружающей среды и не выделять вредных веществ при прохождении через них дисперсной воздушной среды.

В создании современных тканых фильтрующих композитных структур важную роль играет процесс их компьютерного 3D-моделирования, который позволяет на этапе проектирования прогнозировать значения параметров структур, характеристики эксплуатационных свойств, а также оптимизировать их в соответствии с заданными требованиями [1]. 3D-моделирование с численным анализом тканых структур дает возможность оценить их геометрические модели с точки зрения аэродинамики распределения в них воздушных потоков.

Так, выбранный нами для 3D-моделирования тканых структур воздушных фильтров векторный метод [2], который применим для любых материалов на основе нитей, не использует таких понятий, как слой, уток, основа и т.п., вследствие чего не привязан к конкретному типу ткани. Особенностью данного метода является то, что он рассматривает любой тканый материал как трехмерную структуру, состоящую из определенного количества слоев, однако, не учитывает такие показатели, как плотность и трение ткани. На базе выбранного метода смоделированы представленные на рис.1. структуры простейших тканей основных переплетений: а) – ортогональная структура с переплетением слоев, б) – ортогональная структура, в) – структура наклонной интерлок.

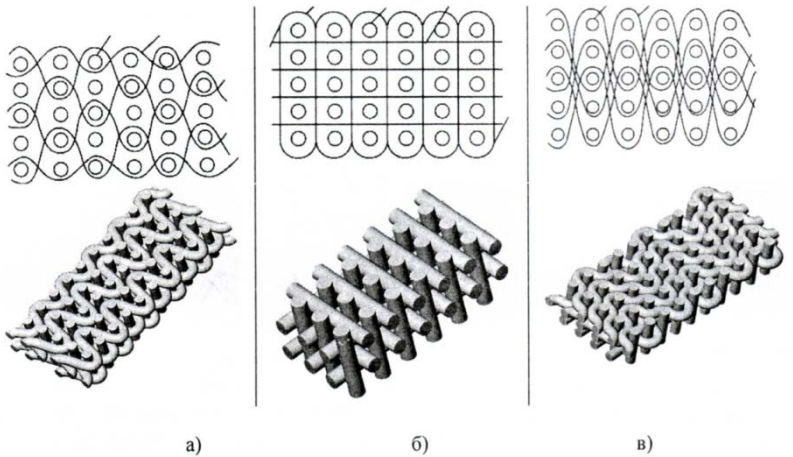


Рис.1

Предлагаемые тканые структуры позволяют осуществлять построение компьютерных 3D-моделей не только изменяя аэродинамику распределения фильтруемых воздушных потоков, но и варьируя пространственное расположение нитей и их геометрические размеры с учетом размера дисперсной фазы. На рис.2 представлена разработанная нами компьютерная модель распределения потоков воздуха, изменения геометрии их движения и скорости прохождения через структуру, повторяющую с максимальным упрощением структуру ткани. Техника построения такой модели в дальнейшем будет использована для моделирования процесса воздушной фильтрации через тканые структуры, представленные на рис. 1.

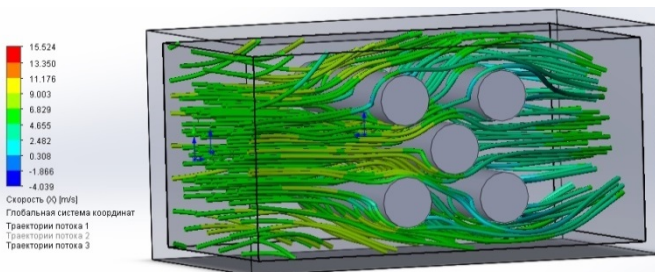


Рис. 2

Представленная техника моделирования, учитывающая реальную структуру тканого текстильного композита, позволит определить оптимальную структуру фильтрующего элемента и параметры процесса фильтрации, что и будет осуществлено при проведении дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Белецкая В.В. Моделирование структуры тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №3 – с.23 – 28.
- 2.Ломов С.В., Гусаков А.В. Метод кодирования многослойных тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010. - №5 – с.40 – 45.

УДК 621.876

Обоснование конструктивного решения поперечного перемещения автомобилей для двух уровневой парковки

М.С. МАЛОВ, С.О. КОЖЕВНИКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время увеличение парка автомобилей значительно усугубило проблему организации мест хранения и временного размещения автомобилей. Кроме того, в 13,5% российских семей наблюдается тенденция приобретения второго автомобиля, что значительно обостряет поставленную выше проблему [1].

Известны конструкции двухуровневых парковок для хранения двух автомобилей (рис.1, а) [2,3].

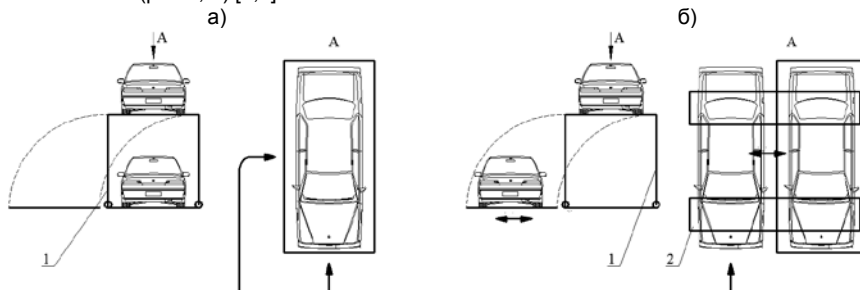


Рис. 1 – Двухуровневая парковка для автомобилей:

- а) существующая модель;
 - б) вариант конструктивного решения
- 1 – подъемное устройство; 2 – транспортирующее устройство

Особенностью данного конструктивного решения являются экономия площади, возможность встраивания в жилое помещение и независимая распарковка верхнего яруса, что выгодно отличает данную конструкцию от мировых аналогов. Недостатком такой системы является необходимость организации двух подъездных путей, при расположении механизмов параллельно друг другу по длинной стороне, либо при расположении параллельно друг другу по короткой стороне необходимо выполнения полного парковочного места [4], что увеличит геометрические размеры подъемника.

Решением выше обозначенной проблемы является оснащение данной парковки транспортирующим устройством способным перемещать автомобиль в поперечном направлении (рис. 1, б).

Таким образом, разработка конструкции для поперечного перемещения автомобилей для двухуровневого парковочного механизма является задачей важной и актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автостат. Аналитическое агенство. URL: <https://www.autostat.ru> (дата обращения: 20.02.2018)
2. Механизированный модульный гараж: пат. 2459916 Рос. Федерация: МПК E04H6/06 / М. Н. Виноградов – № 2010153177/03; заявл. 27.12.2010 ; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 24. – 19 с.
3. Гараж: пат. 2046914 Рос. Федерация: МПК E04H6/06 / В. А. Шестаков – № 2004121631/14 ; заявл. 16.02.1993 ; опубл. 27.10.1995, Бюл. № 4. – 4 с.
4. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99.

УДК 621.878

Совершенствование конструкции рабочего оборудования – траншейный ковш

А.А. СИБИЛЕВ, С.О. КОЖЕВНИКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

На строительстве линейных подземных коммуникаций открытым способом для рытья траншей прямоугольного и трапециевидального профиля под инженерные коммуникации, линии электроснабжения, а также для рытья траншей под протяженные ленточные фундаменты зданий, применяют траншейные экскаваторы [1]. При малых объемах работ целесообразно использовать одноковшовый экскаватор с траншейным ковшом. В настоящее время с этой задачей может справиться краноманипуляторная установка (КМУ) шарнирно сочлененной конструкции со сменным рабочим органом.

КМУ устанавливается на автомобильное шасси. При наличии необходимого навесного оборудования она может объединить в себе функции нескольких машин: автокран, буровая установка, автовышка и экскаватор. Для выполнения работ по рытью траншей на нее устанавливается специальный рабочий орган, состоящий из: крепления к стреле, рычагов и держателей гидроцилиндра, траншейного ковша.

Для определения основных параметров рабочего оборудования траншейный ковш была выполнена 3D модель и проведены расчеты с применением САПР SolidWorks [2], приведенная на рис.1.

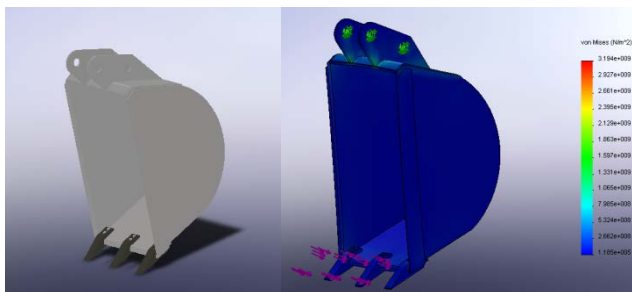


Рисунок 1 – Общий вид траншейного ковша и результаты расчета

К характерным узлам рабочего оборудования были приложены усилия резания на зубья и ножи [3]. Методом конечных элементов определены напряжения и

перемещения в элементах.

Полученные результаты расчета будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. М.: Высшая школа, 2001. – 575 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks Инженерный анализ методом конечных элементов. М.: ДМК Пресс, 2004. 432 с.
3. Ветров Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами – М., «Машиностроение». 1971. – 351 стр.

УДК [677.021:533.6]:519.780

Измерительный комплекс для контроля качества степени пропитки текстильных материалов

В.А. БУРОВ, Е.Н. КАЛИНИН, В.Б. КУЗНЕЦОВ, Е.Е. КОРОЧКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Большинство применяемых в технологических процессах отделки тканей включают операцию их пропитки растворами, высокодисперсным суспензиями или коллоидными композициями различных текстильных вспомогательных веществ.

Значительный объем текстильных материалов традиционно подвергается жидкостной обработке в суровом виде – процессы шлихтования, расшлихтовки, мерсеризации, отварки, что обусловлено значительными технико-экономическими преимуществами.

В силу плохой смачиваемости водой поверхности таких материалов, вырабатываемых из природных (хлопок, лен) волокон или их смесей с синтетическими (полиэфир, полиамид), возникает необходимость с одной стороны интенсификации этого процесса, а с другой – оперативного контроля степени их пропитки.

Проведено математическое моделирование процесса движения жидкости в капиллярно-пористом теле. В результате проведенных численных экспериментов предложены два метода определения степени пропитки волокнистых систем – электронный и весовой, и для их реализации разработаны соответствующие лабораторные установки [1].

В результате проведенных экспериментов выявлено, что электронный аппаратно-программный комплекс, обеспечивая высокую эффективность, имеет ряд ограничений. Основной проблемой является снижение точности измерений при увеличении скорости пропитки, которое неизбежно возникает при использовании различных физических и химических интенсификаторов данного процесса.

Поэтому предложено использовать для оценки степени пропитки наиболее распространенный весовой метод. Разработано программное обеспечение обработки экспериментальных данных и создана лабораторная установка для его реализации. Экспериментальные данные фиксировались тензометрическими весами в реальном времени и обрабатывались программой, написанной в среде MatLab, а полученная информация выводилась на экран ПК для оператора.

Предложенные аппаратно-программные комплексы были использованы для получения результатов по степени пропитки суровой хлопчатобумажной ткани без

интенсифицирующего воздействия и с использованием в качестве интенсифицирующего воздействия ультразвуковых колебаний. По результатам экспериментов предложенные комплексы могут быть использованы для оперативного контроля степени пропитки волокнистых текстильных материалов при их обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корочкина Е.Е., Блинов О.В., Кузнецов В.Б., Калинин Е.Н. Информационно-измерительный комплекс для оценки степени пропитки текстильных материалов. - Сборник научных статей 7 –й междунаучно-техн. конф. «Современные материалы, техника и технология». - Курск, 2017 г., С.191-194.

УДК 677.017.63

К вопросу о пропитке тканой матрицы наполнителем при создании композитных материалов

С.В. ЕРШОВ, В.Б. КУЗНЕЦОВ, Е.Н. КАЛИНИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Композитные материалы на основе тканой матрицы получают все большее распространение в таких отраслях промышленности как автомобилестроение, кораблестроение, авиационная и космическая техника, мостостроение и многих других. Легкость и прочность производимых из них деталей, узлов машин и других изделий обеспечивает им значительное преимущество перед традиционно используемыми металлическими конструкциями или различными сплавами.

Качество таких материалов, и в особенности прочностные показатели, обеспечиваются:

- во-первых, армирующей основой, которая представляет собой тканую матрицу из природных, синтетических нитей или их комбинаций, а также из стекло- или углеродных волокон, выбор которых обусловлен назначением изделия и требуемыми характеристиками;

- во-вторых, равномерным распределением соответствующего наполнителя в объеме матрицы, которая в зависимости от назначения может иметь линейную или объемную структуру.

В работе [1] проведено исследование по определению критерия заполнения тканой структуры жидкой фазой при заданной объемной доле волокна для одиночных слоев выровненных прямых нитей.

В связи с этим, представляет интерес и дальнейшее исследование процесса заполнения и распределения жидкой фазы наполнителя в пространственном объеме тканой матрицы, а использование для этих целей компьютерного 3D-моделирования позволяет оценить влияние различных пространственных, гидродинамических, реологических и адгезионных факторов на динамику данного процесса без проведения натуральных экспериментов.

В процессе изготовления тканых армирующих материалов образующие их структуру нити и волокна подвергаются значительным механическим воздействиям так, что их поперечное сечение может приобретать различные геометрические формы (круглое, эллипсообразное и т.д.) [1,2].

Таким образом, 3D-моделирование архитектуры многослойных тканых структур, учитывающее форму образующих их нитей, пространство между ними и

расстояние между слоями, а также моделирование движения наполнителя в такой структуре с использованием метода конечных элементов позволяют нам проследить кинетику заполнения объема матрицы вязкой жидкостью и могут служить инструментом в вопросе проектирования новых композитных материалов для различных областей техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Endruweit A., Zeng X., Matveev M., Long A.C. Effect of yarn cross-sectional shape on resin flow through inter-yarn gaps in textile reinforcements // Composites: Part A. – 2018, №104, P. 139 – 150.
2. Гречухин А.П., Зайцев Д.В., Ушаков С.Н., Рудовский П.Н. Методика построения трехмерной модели ткани из углеродных нитей // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, №3, С. 140 – 144.

УДК 620.179.112

Программно-аппаратный комплекс мониторинга теплового поля элементов материнской платы

А.В. КОМКОВ¹, И.А. СУВОРОВ¹, О.В. БЛИНОВ¹, Е.С. КОНСТАНТИНОВ²
(¹Ивановский государственный политехнический университет,
²Ивановский государственный химико-технологический университет)

Актуальной задачей современной теплотехники является мониторинг теплового поля электронных компонентов приборов. Для решения этой задачи была написана программа по опросу датчиков температуры, подключенных к плате Arduino. Исходный код был написан на языке программирования python в графической WEB оболочке jupyter notebook.

В процессе написания исходного кода были использованы следующие библиотеки: PySerial, numpy и matplotlib. PySerial – библиотека работы с COM портом, numpy это расширение языка Python, добавляющее поддержку больших многомерных массивов и матриц, вместе с большой библиотекой высокоуровневых математических функций для операций с этими массивами, а matplotlib библиотека Python для построения качественных двухмерных графиков.

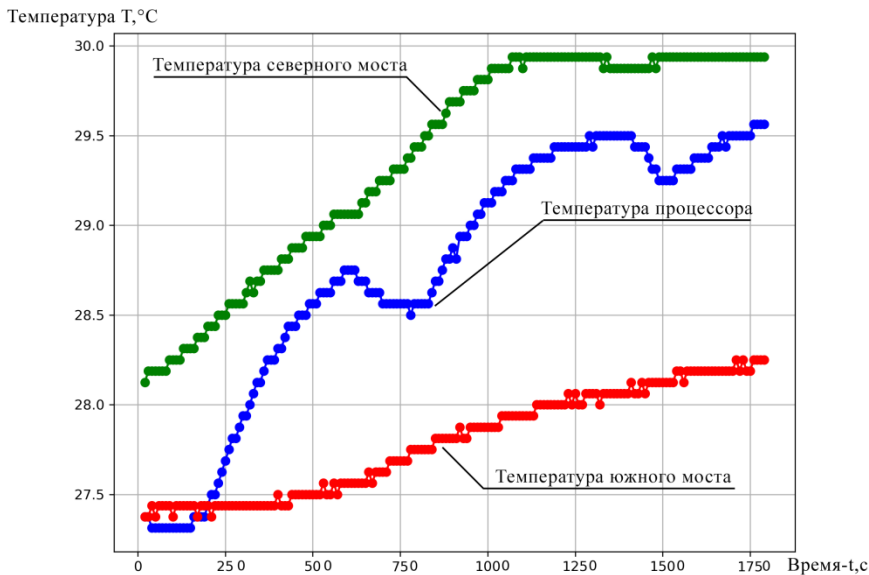


Рис. 1.

В результате нами был создан программно-аппаратный комплекс для мониторинга теплового поля элементов материнской платы в режиме реального времени. Аппаратный комплекс содержит датчики температуры типа DS1820, плату Arduino подключенные к компьютеру. Программный комплекс реализует следующие функции: получение и обработки данных с датчиков температуры, вывод графиков на экран монитора с последующим сохранением данных на жесткий диск (рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинов О.В., Ершов С.В. Концепция исследования механических систем путем интеграции пакетов твердотельного моделирования solidworks и simmechanics //Информационная среда ВУЗА – 2015. – №1 С. 684-687.

УДК 621.878

Совершенствование конструкции рабочего органа дорожной фрезы

В.Д. БАРАНОВ, С.О. КОЖЕВНИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Дорожная фреза (ДФ) является специализированной техникой, и применяется в процессе разрушения и демонтажа дорожного покрытия из бетона или асфальта. ДФ измельчает дорожное покрытие, которое затем вывозится при помощи самосвалов.

Существуют несколько типов дорожных фрез: самоходного типа, навесного типа и прицепного типа. Отличительной особенностью ДФ навесного типа является

быстрота и эффективность устранения «наплывов», колеяности и подготовка дорожного полотна к ремонту выбоин и ям.

ДФ состоит из базовой машины, фрезерного оборудования, опорного ролика, механизма подъема, защитного щитка, системы охлаждения, гидрооборудования и гидроходуменьшителя. Подъем и опускания фрезы осуществляется гидроцилиндром базовой машины.

С помощью САПР SolidWorks была разработана 3D модель и выполнены прочностные расчёты рабочего оборудования дорожной фрезы и её элементов. Результаты расчётов приведены на рис.1 [2].

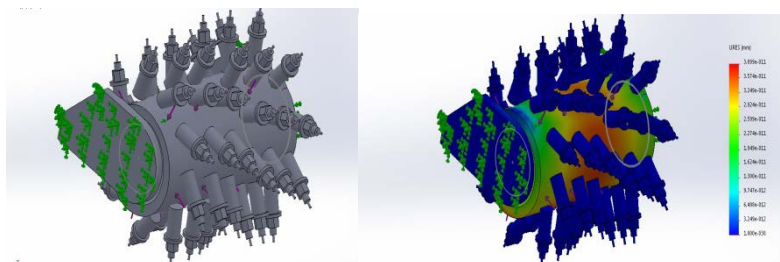


Рисунок 1 – Общий вид фрезы и результаты расчета

К характерным узлам рабочего оборудования были приложены усилия резания и вращающий момент на валу фрезы. Методом конечных элементов определены напряжения и перемещения в элементах.

Полученные результаты расчета фрезы будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машины для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог. Ч.3 : Техника и оборудование для ремонта и содержания автомобильных дорог : учеб. пособие / А.М. Бургонудинов, В.С. Юшков. – Пермь : Издво Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 212 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks Инженерный анализ методом конечных элементов. М.: ДМК Пресс, 2004. 432 с.
3. Алексеева Т. В., Артемьев К. А., Бромберг А. А. и др. Дорожные машины. Часть 1. Машины для земляных работ. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972. – 504 с.

УДК 677.01

Измерение импеданса конденсатора посредством звуковой карты персонального компьютера для определения влажности и гигроскопичности текстильных материалов

Р.Т. МАЦИЕВ, Н.А. КОРОБОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Емкостные измерители в наиболее простом исполнении представляют собой конденсаторы с воздушным диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость такого конденсатора зависит от влажности воздуха в зазоре между его пластинами.

Существует емкостной датчик влажности, в измерительный зазор которого помещают образец контролируемого текстильного материала. Суммарная диэлектрическая проницаемость всех составляющих, помещенных между обкладками конденсатора (воздух, текстильный материал и влага), в конечном итоге зависит от количества влаги, при этом предполагается, что объем исследуемого образца в процессе измерения неизменен. Описанный емкостной датчик позволяет проводить измерения с достаточно высокой точностью [1].

Данный способ измерения сегодня можно реализовать с помощью несложной схемы, подключаемой к звуковой карте персонального компьютера. Схема представляет собою измерительный мост, питание которого осуществляется от генератора синусоидальных колебаний. В качестве генератора используется один из каналов звуковой карты. Второй канал звуковой карты используется для регистрации сигнала, формируемого на измерительном конденсаторе. При обработке полученной информации используются общеизвестные соотношения между амплитудами и фазами сигналов с известного (образцового) конденсатора, и с конденсатора, параметры которого надо определить [2].

Для управления работой звуковой карты в описанных режимах разработано специальное программное обеспечение. В результате получился виртуальный измерительный прибор для работы с емкостными датчиками влажности. Измерения проводились на разных частотах, что в конечном итоге позволило перейти от полученных импедансов к значениям относительной влажности образцов, как это описано в статье [3].

Полученные результаты впоследствии будут применяться для определения гигиенических показателей текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробов Н. А. Учет влагосодержания волокнистого материала при измерении его массы емкостным методом / Н.А. Коробов, П.В. Буйлов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2011. - №335. – С. 17-21.
2. Williams J.T., Kulichenko A.V. Laboratory Methods to Assess the Water Vapour Transmission of Textiles – A Review, Journal of Federation of Asian Professional Textile Associations, Hong-Kong. – Vol.3, №3. – 1996. P.59...68.
3. Буйлов П. В., Коробов Н. А. Модель конденсатора с волокнистым влагосодержащим диэлектриком // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 3.

Особенности создания интерактивных уроков с включением анимированных персонажей для проведения занятий с дошкольниками

С. В. ЕРИН, А. А. САВИЧЕВА, Д. А. АЛЕШИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Использование мультимедийных технологий в образовании расширяет педагогические возможности преподавателей учебного заведения, делает процесс обучения более наглядным, создает дополнительную мотивацию у обучаемых к освоению материала. Мультимедийное представление информации набирает популярность в образовательной деятельности, поскольку имеет ряд преимуществ перед обычными способами обучения: однородность информации, тиражирование и накопление, сохранность данных.

Выявлено, что наиболее оптимальным вариантом обучения дошкольников и является формат интерактивного урока с внедрением оригинальных анимационных персонажей. Для мультимедийного урока, рассчитанного на детей дошкольного возраста, разработана интерактивная презентация для сопровождения выступления воспитателя. Презентация включает в себя графическую информацию, текст, озвученный и разбитый на этапы мультипликационный ролик и вопросы для анализа и закрепления увиденного [1].

В данном проекте принято решение о создании двух уроков для детей на тему простейших физических явлений (опытов с водой) и правил поведения в обществе с мультипликационными персонажами, выполненными в стиле классической двухмерной анимации [2]. Материал урока с опытами включает в себя разбивку на несколько простых опытов с водой, где алгоритму проведения опыта предшествует инструкция для педагога, перечень необходимых материалов, а также собственно доступная пониманию детей инструкция от анимированного персонажа, который не только рассказывает, как провести опыт, но и сообщает интересные факты по теме урока. Интерактивный урок по правилам поведения несет воспитательный характер и построен по принципу «правильно/неправильно». В уроке разыграно несколько сценок с участием анимированных персонажей, где детям предложено угадать, что герои делают правильно, а что нет и, с помощью педагога, сделать правильные выводы по этой теме.

Разработка персонажей проводилась в графических редакторах Adobe Photoshop, CorelDRAW, анимация осуществлялась в программе Macromedia Flash, наложение эффектов на ролики, окончательный монтаж и рендеринг – в программе Adobe After Effect и Adobe Premier Pro [3].

Анализ данных с проведенного урока показал, что восприятие и понимание довольно сложного материала, закрепление знаний в форме мультимедийного урока более продуктивно, чем ранее использованные методы обучения. Оба урока предполагают непосредственное участие детей в процессе их выполнения. В качестве средств мультимедиа выступает интерактивная доска или проектор. Легкость подачи материала позволяет изучать материал более непринужденно, в познавательно-игровой форме, за счет ассоциативного мышления и грамотной подачи визуализированных данных. Размещение пособия в on-line доступе способно расширить круг заинтересованных лиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колупаева Н.О., Санталова П.С., Шарипянова А.А., Алешина Д.А. Разработка мультимедийных материалов для дополнительного обучения и комплексного освоения информации // Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2015. – № 2. – с. 172-173
2. 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
3. Снигирева Н.Ю., Стешенко В.В., Алешина Д.А. Инструментальная реализация промо-проектов социальной направленности// Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2016. – № 2. – с. 174-175

УДК 681.3.06

Использование web-технологий в инженерном образовании

А.А. САВИЧЕВА, Р.Р. АЛЕШИН, Д.А. АЛЕШИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Повсеместное внедрение интернет технологий привело к смене источников информации образовательной деятельности. Все чаще доклады и рефераты готовятся не с помощью книг, а с помощью интернет ресурсов. Новый источник информации компактен, имеет ответ на любой вопрос и практически всегда с собой. Ни для кого не секрет, что все меньше студентов посещают библиотеки [1].

С целью привлечения студентов к изучению точных дисциплин предпринята попытка разработать web-сайт, посвященный изучению дисциплины «Спротивление материалов», являющийся базовым при подготовке студентов по любому техническому направлению.

Развитие web-индустрии привело к появлению систем управления контентом (CMS) и специальных конструкторов, которые позволяют, не имея больших знаний в верстке сайта, разрабатывать целые информационные порталы.

На базе одной из таких бесплатных систем был разработан сайт для изучения дисциплины «Спротивление материалов». На сайте разобраны основные темы дисциплины, изучаемые студентами всех направлений. Подбор и оформление материалов выполнялся студентами под руководством опытного преподавателя. Сайт получился отличным от имеющихся ресурсов по данной тематике. Он является менее строгим и больше ориентирован на обучающихся. Уделено существенное внимание дизайну интерфейса. Формат мультимедийного продукта – web-квест, подразумевающий поэтапное прохождение материала, заложенного в представленный курс.

Квест состоит из 17 последовательных уроков, в нем содержится теоретическая текстовая информация, пошаговые иллюстрированные инструкции и обучающие видеоролики. Также есть общее содержание курса, примеры решения задач и тест. Готовый проект можно посмотреть по адресу: <https://shuran37rus.wixsite.com/sopromat>. Полученный программный продукт может быть использован для решения контрольных задач, подготовки к экзаменам, реализации дистанционного обучения и тестирования качества изучения пройденного материала.

Безусловно, использование приложений для дистанционного обучения содержало бы больше инструментов для организации учебного процесса, но не позволило бы привлечь к разработке студентов, представить информацию в форме, интересной для пользователя. Кроме того, данные системы требуют установки и обслуживания.

Реализация данного проекта позволила не только сделать изучение дисциплины интересным для обучающихся, но и освежить их знания в web-разработке. В дальнейшем планируется продолжить развитие проекта и его наполнение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юлия Выродова Технологии лишили нас ума, а скоро лишат работы и будущего //http://bg.ru: Большой город. Московские новости.2014. URL: [http://bg.ru/technology/tehnologii_lishili_nas_uma_a_skoro_lishat_raboty_i-21941/](http://bg.ru/technology/tehnologii_lishili_nas_uma_a_skoro_lishat_raboty_i_budushogo) (дата обращения:21.12.2017).
2. 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
3. Михайлова А.А., Соседов М.В., Лакеев Р.В., Алешина Д.А. Разработка веб-квеста с мультимедийным сопровождением для образовательного процесса// Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). – 2017. – № 2. – с. 355

УДК 004.55: 372.367: 372.893: 908

Разработка дизайна кроков со славянской символикой с использованием инструментальных возможностей графических редакторов

С.А. СТАРИКОВ, В.А. ГРАЧКОВ, Д.А. АЛЕШИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

При анализе современной художественной обработки ткани, было выявлено, что осталось незанятой и неизученной тема культурного наследия древних славян временного периода до крещения Руси и его воплощения в дизайне тканей.

В основе идеи создания кроков лежал девиз «В начале было слово!». Основным направлением дизайна образцов кроков стала символика и письменность древних славян с использованием цветовой гаммы, присущей тому времени, символизирующей тесную связь культуры древних славян с их верой.

За основу были взяты такие артефакты как «Славянская письменность Кирилла и Мефодия», а также труды и научные изыскания таких ученых, как Е. Классен, Ф. Воланский, В. Георгиев, П. Черных, В. Истрин, В. Чудинов и др., которые считали, что до прихода византийских монахов у славян и древних русов имела своя письменность путем «черт и рез» или «славянская руница».

Художественная обработка тканей посредством реализации кроков – это создание тканей с использованием информационных технологий. Кроки в общем понятии – зарисовка от руки. Кроки в текстиле – зарисовка определенного фрагмента (мотива), который впоследствии множится и повторяется в виде рапорта в определенном порядке на ткани.

Для реализации создания кроков на данную тему были использованы современные инструментальные средства компьютерного дизайна. А именно

возможности программ пакета Adobe (Photoshop, Illustrator), а также инструментарий графического редактора CorelDRAW. Данные программы используются при создании и обработки кроков во всем мире.

В Adobe Illustrator производилась основная векторная отрисовка первоначальных элементов, путем выделения, выбора объекта, затем его копирования, при помощи инструментов обводки, линии и пера.

В Adobe Photoshop были подобраны цветовая гамма и фактура. Активно были использованы кривые, маски слоев, коррекция насыщенности и контраста. В ходе выполнения определенного алгоритма действий с образцами были получены финальные варианты.

Программа CorelDRAW помогла в отрисовке и создании дополнительных элементов, в основном растительных элементов. При помощи инструментов линии, группировки, пера и т.д.

В ходе создания кроков для текстильного производства на тему древних славян периода до крещения Руси была изучена информация касаясь цветовой гаммы, вышивки, символики того времени, дошедших до нас путем различных исторических документов.

УДК 004.4

Облачное приложение Microsoft Office 365: общая характеристика и отличия

Д.А. ЗАХАРЧЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

XXI век — век, в который одним из самых ценных ресурсов является информация. Работать с ней нам людям приходится чаще всего. У человека появляется потребность в рациональном использовании данных, а также хранении быстрой передачи необходимой информации. С этими функциями справляются облачные приложения.

Задачами работы являются рассмотрение функций и преимуществ работы облачных приложений на примере Microsoft Office 365.

На сегодняшний день создано немало количество облачных приложений. К ним относятся, например, iCloud.

MultiCloud. Одно из популярных приложений является — Microsoft Office 365.

Microsoft Office 365 отличается от других облачных приложений тем, что оно интегрируется с другими сервисами. К примеру, iCloud такой возможности не имеет. Более того, Microsoft Office 365 поддерживается практически на всех платформах. Это облачное приложение предоставляет бесплатный пробный период, однако, в отличие от других облачных сервисов, бесплатных тарифных планов у него нет. Другим отличием является то, что Microsoft Office 365 предоставляет компаниям комплексное решение для выполнения необходимых задач, в то время как некоторые сервисы используются лишь для хранения информации.

Microsoft Office - это облачное приложение, программный продукт, который объединяет набор веб-сервисов. С помощью него осуществляется доступ к различным программам и услугам на платформе Microsoft Office, а также к электронной почте бизнес-класса [1].

Среди наиболее распространённых преимуществ облачного приложения Microsoft Office 365 стоит выделить следующие:

- Повышенная мобильность. Office 365 позволяет получить доступ к корпоративным ресурсам практически из любой точки – из собственного офиса, из офисов партнеров и клиентов, из дома, гостиницы, кафе и других мест, с мобильного устройства или привычного компьютера.

- Упрощение ИТ-инфраструктуры. . Переход на работу с Office 365 позволяет отказаться от развертывания серверов Exchange, Skype for Business и SharePoint, сократить нагрузку на сервер SQL.

- Безопасное хранение данных. Устраняется угроза данным в результате действия внешних факторов (взлом, отключение питания, стихийные бедствия и т.д.). Технология георепликации обеспечивает постоянную доступность данных (гарантия - 99,9%).

- Широкий выбор инструментов и функций.

- Система подписки. Вместо покупки вечных лицензий, от которых нельзя отказаться, доступ к сервисам Office 365 оплачивается по реальному числу пользователей, работавших с этими сервисами. В случае изменения числа пользователей сумма платежей меняется соответствующим образом.

- Удобный интерфейс. Пользователи работают с уже хорошо знакомыми инструментами Microsoft Office.

Основным преимуществом и одной из главных функций Microsoft Office 365 является возможность создания файлов и работы с ними из любой точки мира, с любого устройства. Для пользования нужными приложениями не требуется их скачивание на сервер, нужен лишь доступ в Интернет [2].

Рассмотрим одни из основных функций приложения:

- Автоматизация рабочего процесса. Сервис позволяет осуществлять обмен, копирование, синхронизацию и сбор данных между приложениями.

- Создание планов. Приложение «Планировщик» позволяет наглядно увидеть организацию командной работы. Пользователи могут составлять планы, ставить задачи, устанавливать сроки выполнения, а также связывать Документы с конкретными задачами и редактировать их совместными усилиями.

- Менеджмент. Возможность управления расписанием.

- Общение между пользователями. Сервис даёт возможность коммуникации между коллегами. Сотрудничество становится ещё успешнее из-за доступа членов команды к данным [3].

Таким образом, облачное приложение Microsoft Office 365 предоставляет ряд сервисов, выполняющих множество функций. Приложение позволяет более успешно и рационально организовать любую работу, связанную с информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия [Электронный ресурс] // Microsoft Office 365. URL: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office_365 (дата обращения 20.02.18).

2. Microsoft [Электронный ресурс] // Функции набора Microsoft 365. URL: <https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/office-365-suite-features.aspx> (дата обращения 20.02.18)

3. «Allware» — Компания по разработке ПО [Электронный ресурс] // Преимущества Office 365. URL: <http://www.allware.ru/index.php?id=30> (дата обращения 20.02.18)

Мультимедийные технологии в учебном процессе

М.Н. МАВЛИХАНОВ, Б.В. ЛЯСКОВСКИЙ, М.И. ДЕВОЧКИНА,
Т.В. ЦЕДИЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Визуализация – один из самых эффективных методов изучения нового или закрепление пройденного материала в процессе образования. Словесное описание, даже подкрепленное схемами и рисунками, по наглядности и информативности значительно уступает визуальному ряду. И дело здесь не в мастерстве лектора, а в том, что словесное описание, в лучшем случае, создает у каждого студента свой собственное представление, исходя из образности мышления, опыта и знаний, а в худшем случае у студента не возникает вообще никакого представления об излагаемом материале. Зрительный образ понимается и запоминается гораздо легче, чем вербальная информации. Видео сюжет не дает возможности исказить изучаемый материал, так как предлагает уже готовый образ. Глубина усвоения представленного видео материала будет восприниматься разными студентами по-разному, и задача преподавателя в этом случае состоит в том, чтобы добиться одинакового уровня восприятия материала всеми студентами.

Использование мультимедийных средств в учебном процессе требует учитывать целый ряд моментов, специфических для этого вида занятий.

Во-первых, должна быть четко сформулирована мотивировка просмотра и усвоения материала, изложенного в видеосюжете. Например, сообщается о значимости данного вида сюжета для углубленного изучения материала, без которого невозможна дальнейшая успешная работа на семинарских занятиях, зачетах и экзаменах. Определенный настрой аудитории на восприятие видео материала требуется в связи с тем, что студенты воспринимают показ видео сюжетов, как некий момент отдыха в рамках стандартной лекции.

Во-вторых, эффективное усвоение материала видео лекции происходит, если продолжительные видео сюжеты разбивать на отдельные блоки. В этом случае, сплошной информационный поток, требующий большой концентрации внимания, разбивается на несколько последовательных информационных потоков, что позволяет улучшить восприятие информации, переключая визуальное восприятие на вербальное и обратно. Если во время обычной лекции преподаватель может реагировать на поведение аудитории: разъяснениями непонятных моментов, замечаниями или изменением темпа изложения лекционного материала и т.п., то в процессе показа видео лекции это сделать значительно сложнее, тем более, что при продолжительном показе концентрация внимания падает. Поэтому переход на вербальное общение в перерывах между блоками позволяет использовать традиционные методы управления аудиторией и вновь сконцентрировать внимание на видео лекции. При просмотре видео лекции желательно исключить воздействие таких факторов, как шум, разговоры и манипуляции с мобильными телефонами. В идеальном случае желательно звуковое сопровождение воспринимать через наушники.

В-третьих, на лекции появляется второй виртуальный преподаватель, который комментирует и разъясняет сюжет видео ролика. Важно, чтобы терминология этого комментария не расходилась с тем, как это излагается лектором. В случае возникновения таких расхождений требуется обязательное уточнение, которое позволит избежать разночтения восприятия материала. Поэтому преподаватель

должен быть готов, наряду с традиционной пассивной формой проведения лекции, реализовывать и активную форму, привлекая к обсуждению отдельных информационных блоков видео материала самих студентов. Это позволяет преподавателю убедиться в усвоении данного материала студентами.

Студенты, прослушавшие мультимедийные лекции, отмечают как достоинства, так и недостатки данного метода проведения занятий. К положительным моментам относят:

- более доступное для понимания изложение материала;
- интересная форма подачи материала;
- изучение нового материала на основе реального производственного процесса;
- легко запоминающиеся образы, создаваемые видео материалами;
- развитие способности анализировать просмотренный материал, разделяя технологический процесс на отдельные операции;
- знакомство с мировой практикой возведения уникальных объектов.

К недостаткам:

- невозможность конспектировать видео сюжет с одновременным его просмотром;
- недостатки фонового сопровождения видео материала, затрудняющего восприятие пояснений происходящих действий видео сюжета;
- монотонность пояснений происходящих действий в некоторых видео сюжетах.

Выводы:

Методика работы с видео материалами, апробированная в ИВГПУ позволят получить следующие результаты, основанные на практике проведения таких занятий и анкетных данных опросов студентов:

1.Повышает заинтересованность студентов в самостоятельной работе с видео материалами, их поиске, изучении для усвоения отдельных, наиболее сложных тем курса;

2. Активизирует творческую деятельность студентов на лекционных занятиях, в связи с более четким представлением содержания материала. Более понятное становится более интересным.

3.Расширяет информационную базу изучаемого курса, открывает студентам широкие возможности выбора источников получения информации, способствующую развитию и углублению общей и профессиональной эрудиции;

4.Вырабатывает свою точку зрения, повышает критическое восприятие материала при изучении различных точек зрения и суждений по одним и тем же вопросам в различных источниках;

5.Развивает самостоятельность студентов, предоставляя им возможность изучения любой интересующей их темы, опираясь на опыт, полученный на мультимедийных занятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лясковский Б.В., Прокопьев С.М. Видео лекция в системе дистанционного обучения //Психология обучения: научные подходы: Мат. Науч.-практ. конф. –СГУ 2001.- С. 272-275.

2. Орлов В.С. Особенности концентрации внимания студентов на видео лекциях//Психология обучения: научные подходы: Мат. Науч.-практ. конф. –СГУ 2001.- С. 299-302.

3. Макарова Е.Л. Использование интерактивных форм обучения для повышения эффективности образовательного процесса // <http://www.smtueco.ru/en/items/interactive-forms-of-learning>

УДК 004.92 : 624.04

Использование параметризации в AutoCAD при построении линий влияния в многопролётных шарнирных балках

А.А. ГАРАНИН, А.М. ЗЕМСКОВ, М.В. ТАНИЧЕВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

При расчёте строительных конструкций нередко приходится иметь дело с подвижными нагрузками, которые могут занимать разные положения на сооружении. Например, это может быть воздействие тележки крана на подкрановую балку; нагрузка, воспринимаемая пролётными строениями от проходящего по мосту транспорта, и т.п. Все эти нагрузки представляют собой, как правило, систему сосредоточенных вертикальных грузов с фиксированным расстоянием между ними. Предполагается, что нагрузки перемещаются по сооружению с малой скоростью, и возникающими при этом силами инерции можно пренебречь.

Исследование величины усилия в заданном месте конструкции при разных положениях и разных значениях нагрузки, как известно, удобнее всего проводить с помощью линий влияния. Линия влияния какого-либо фактора (например, изгибающего момента или поперечной силы в заданном сечении балки, опорной реакции) представляет собой график изменения этого фактора в зависимости от положения на сооружении единичного подвижного груза постоянного направления. Имея построенную линию влияния, можно легко вычислить усилия от заданной нагрузки [1].

В настоящее время часто возникает необходимость оформления чертежей и построений в графических редакторах, например в AutoCAD. Рассмотрим способ построения линий влияния с использованием данной программы (версия не ниже AutoCAD 2010). В основе предлагаемого решения лежит кинематический метод построения линий влияния. Он заключается в устранении связи, по направлению которой возникает искомое усилие. Например, при построении линии влияния изгибающего момента в заданном сечении необходимо врезать шарнир в это сечение. Действие устранённой моментной связи заменяется соответствующими моментами, и в их направлении полученному механизму задаётся перемещение. Эюра возможных перемещений совпадает по очертанию с искомой линией влияния [1].

В AutoCAD существуют геометрические и размерные параметрические зависимости. Находятся они на вкладке «Параметризация». Геометрические зависимости отвечают за взаимное расположение элементов в пространстве, а размерные регламентируют постоянство размеров либо задают размеры, изменяемые по определённым формулам [2].

Для построения расчётной схемы балки следует заранее подготовить блоки в виде необходимых типов опор, чтобы программа воспринимала каждую опору как единый элемент. Кроме того, построение следующих балок, если их несколько, можно будет вести из готовых блоков. Это существенно ускорит процесс оформления чертежа, увеличит производительность труда. Ось балки вычерчивается в виде нескольких отрезков прямых, являющихся продолжением друг друга и состыкованных по промежуточным шарнирам и в сечении, для которого строится линия влияния. Для

исключения вертикальных перемещений балки в опорных сечениях следует использовать инструмент «Совпадение». Тот же инструмент применяется, чтобы на промежуточных шарнирах концы двух соседних балок перемещались по вертикали только совместно и на одинаковую величину. В точках, на которые будет наложена зависимость «Совпадение», появятся одноимённые маркеры [2]. После совмещения всех конечных точек отрезков необходимо наложить зависимость «Касание», разрешающую поворот балки в шарнирной опоре. В результате будет получена схема из связанных между собой элементов произвольных размеров. То, что схема параметрически связана с помощью геометрических зависимостей, легко проверить: достаточно начать перемещать одну из характерных точек — придёт в движение весь полученный из заданной балки механизм, оставаясь при этом единым целым. Следующий этап — наложение размерных зависимостей. Команды простановки параметрических размеров аналогичны командам простановки аннотативных размеров [2, 3]. Отличие состоит только в том, что после простановки размера следует ввести его значение, и вслед за этим будет изменён связанный с размером объект. Необходимо простановкой размеров зафиксировать положение опор, промежуточных шарниров, исследуемого сечения. Можно также вычислить ординату линии влияния в заданном сечении обычным способом, составив уравнение работ на основании принципа возможных перемещений, и назначить полученное значение соответствующему размеру. Тогда размеры, показывающие другие характерные ординаты линии влияния, определятся автоматически.

Поскольку все элементы на схеме параметрически связаны, при изменении размеров геометрия системы будет также меняться. Например, можно изменить расположение опор, промежуточных шарниров, а также сечения, для которого строится линия влияния. Если необходимо скрыть геометрические и размерные зависимости, то для этого нужно включить соответствующие опции на панели [3].

Рассмотренный способ позволяет значительно упростить и ускорить процесс построения линий влияния в среде AutoCAD, а также провести оценку изменения характерного усилия в заданном сечении многопролётной шарнирной балки при изменении её компоновки (расположения опор и промежуточных шарниров).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. 1. Статически определимые системы: Учеб. пос. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 335 с.
2. «САПР-журнал»; [Электронный ресурс]; URL: <http://sapr-journal.ru/tips-tricks/ispolzovanie-parametrizacii-v-autocad/>
3. «AutoCAD 2011, часть 1. Изучаем новые возможности»; [Электронный ресурс]; URL: http://ovcharenko.com/autodesk/td1/AutoCAD_2011_1/td_AutoCAD_2011_1.pdf

Применение смарт-контрактов Ethereum в организации электронного голосования

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

Смарт-контракт (или «умный» контракт) — это специальный протокол, предназначенный для сторон, которые могут участвовать в переговорах, проверять их условия, реализовывать договоренности и контролировать выполнение контракта. Это позволяет совершать надежные, отслеживаемые и необратимые транзакции без участия третьих лиц. В смарт-контракте содержится вся информация об условиях договора, а все предусмотренные контрактом действия выполняются автоматически.

Основной принцип работы можно объяснить на примере торгового автомата, беспрекословно выполняющего инструкции. Сначала активы и условия контракта кодируются и помещаются в блок блокчейна Ethereum, далее контракт распределенно сохраняется на множестве узлов сети и выполняется после срабатывания условия. Выполнение обязательств сторон проверяется автоматически.

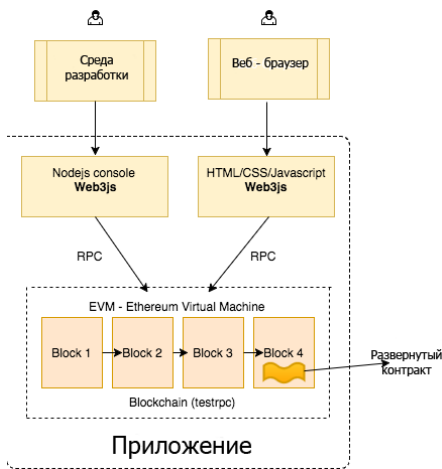


Рис. 1 Архитектура приложения

Примером применения смарт-контрактов послужит приложение для распределённого голосования. Принцип работы контракта: Администратор выкладывает контракт с именами кандидатов, участники отдают свой голос за кандидата. Все данные голосования доступны из блокчейна в любое время.

Основные области применения «умных» контрактов: менеджмент, банковское дело, логистика и многое другое. К преимуществам этой технологии независимость (не нужно прибегать к услугам посредников для заключения сделок); безопасность (смарт-контракт находится в распределённом реестре, его условия нельзя изменить); экономия (избавляясь от посредников, стороны умного контракта могут сотрудничать на более выгодных условиях).

ЛИТЕРАТУРА

1. Смарт-контракты – [Электронный ресурс] URL: <https://ru.insider.pro/tutorials/2017-11-09/smart-kontrakty-dlya-chajnikov/> (дата обращения 10.02.2018);
2. Что такое смарт контракты (умные контракты) на базе блокчейна– [Электронный ресурс] URL: <https://mining-cryptocurrency.ru/umnye-smart-kontrakty/#i-3> (дата обращения 03.02.2018)

УДК 004

Однопользовательская база данных поликлиники

Р.В. ВЯТКИН, К.Е. ИЛЛЫК, Ю.С. АХМАДУЛИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Применение базы данных приемного отделения больницы необходимо для организации деятельности. В связи с большим количеством пациентов необходимость их учета требует автоматизации путем применения данной информационной системы больницей, что обуславливает актуальность базы данных.[1]

АИС «Больница» предназначена для комплексного информационно-аналитического обеспечения процессов «Приемного отделения больницы» в части исполнения следующих процессов: фиксирование пациентов в БД; составление истории о курсах лечения и приёмах; регистрация всех процессов; занесение данных в историю пациента;

Основными целями создания БД «Больница» являются: Замещение существующей информационной системы на полностью автоматизированную, что значительно упростит затраты времени и сил на работу с пациентами; позволит повысить оперативность работы с клиентами; уменьшит риск ошибок при редактировании и добавлении информации о пациентах; наглядность и структурность данных обеспечит удобство в работе с информацией.

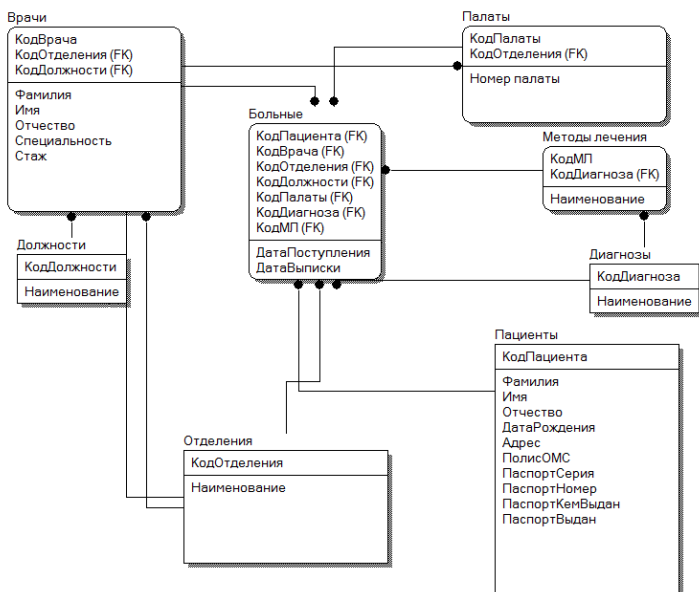


Рис. 1 Логическая модель БД

На рисунке 1 представлена логическая модель структуры базы данных поликлиники. Для разработки БД «Больница» использовалась интегрированная среда разработки Lazarus, язык программирования Free Pascal. Интегрированная среда разработки, предоставляющая возможность разработки приложений в Delphi – подобном окружении. Для разработки и администрирования баз данных использовалась GUI-оболочка IVExpert. Система управления базами данных была выбрана Firebird.[2]

Актуальность данного проекта заключается в том, что сейчас в XXI веке все автоматизируется. И в настоящее время никто не может представить свою работу без компьютера. Современные информационные технологии с их стремительно растущим потенциалом и быстро снижающимися издержками открывают большие возможности для новых форм организации труда и занятости в рамках, как отдельных корпораций, так и общества в целом.

Сегодня информационные технологии могут внести решающий вклад в укрепление взаимосвязи между ростом производительности труда, объемов производства, инвестиций и занятости. Новые виды услуг, распространяющиеся по сетям, в состоянии создать немало рабочих мест, что подтверждает практика последних лет.[3]

ЛИТЕРАТУРА

1. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2007. – 384 с. (дата обращения 08.02.2018);

2. Форум информационных технологий – [Электронный ресурс] URL: <http://www.citforum.ru/> (дата обращения 10.02.2018);
3. Интернет-Университет Информационных Технологий – [Электронный ресурс] URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения 13.02.2018);

УДК 677.022:19.86

Оптимальное планирование экспериментов с компьютерными статистическими моделями текстильных материалов

И.Н. ВОРОБЬЕВ, Т.А. САМОЙЛОВА, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

Практика компьютерного моделирования различных текстильных материалов в задачах их поведения под нагрузками или в процессах хранения и эксплуатации показала, что методы планирования и обработки и представления результатов с моделями существенно отличаются от методов решения аналогичных задач при натуральных экспериментах.

Компьютерное статистическое моделирование наряду с данными натуральных исследований образцов дает большой объем научной информации о свойствах текстильных материалов [1-3]. Для статистического усреднения результатов необходимо выполнить повторные прогоны модели на разных множествах случайных чисел. При большом числе уровней варьирования факторов общие затраты времени компьютера на эксперимент могут быть весьма значительными.

Преимуществом такого планирования является простой алгоритм его полной автоматизации, недостатком - избыточный расход времени компьютера на проведение эксперимента. Более рациональным по затратам времени является последовательное планирование, при котором выбор следующей комбинации уровней факторов определяется по результатам предыдущих опытов, включая и выбор числа повторных полигонов модели.

Однако этот подход требует интерактивного режима проведения эксперимента, создания соответствующего интерфейса для системы автоматизированного управления ходом эксперимента.

Компромисс между указанными двумя подходами позволяет оптимизировать получение информации от модели не только по критерию времени, но и по другим критериям, например, по полноте и качеству получаемой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов П.А., Монахов В.В., Самойлова Т.А., Ордов К.В. Имитационная модель износа и старения одномерного материала в нестационарных условиях внешних воздействий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - № 1 (367). – с. 223-226.
2. 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.
3. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Некоторые аспекты моделирования задач структурной механики тканых полотен // Материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов,

посвященной году науки в двух томах. Том 1 – 2017. – 266 с. – с. 273-275.

УДК 621.5

Повышение эффективности воздушных тепловых насосов с использованием современных технологий, магнитных и частотно-регулирующих решений

В.А. ЕМЕЛИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Наиболее важной задачей при проектировании является выбор основных источников энергии и создание энергоэффективных систем теплоснабжения для жилых и общественных зданий. Так основной целью Федерального закона от 23.11.2009 N-261-ФЗ [1] является создание основ для снижения потребляемых ресурсов при сохранении производственных мощностей. Наименее затратными теплогенерирующими устройствами являются устройства на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) поскольку в процессе производства тепловой энергии, затрачивается только электроэнергия. Все большую популярность в России набирают такой ВИЭ как тепловые насосы(ТН), которые обладают рядом преимуществ, обусловленных их принципом работы на основе обратного цикла Карно.

Специфика работы воздушного теплового насоса (ВТН) заключается в том, что низкопотенциальным источником тепла для него является воздух. При различных условиях (наружная температура воздуха, теплопотери отапливаемого объекта и т.д.) – эффективность ВТН будет различаться.

Для исследования работы ВТН и определения оптимальных параметров работы в Ивановском государственном политехническом университете сотрудниками кафедры Организации производства и городского хозяйства была разработана и внедрена конструкция с воздушным тепловым насосом [2], а так же ведется продолжение работ над повышением эффективности ВТН с помощью современных технологий, магнитных и частотно-регулируемых решений.

Таковыми решениями являются рекуперация и смешение воздуха с помощью регулирующего дифференциального средства для подачи определенной температуры воздушного потока на испаритель ВТН. Разработка и исследование нового вида теплообенника, который позволит нормализовать работу, снизить расход на энергетические затраты и улучшить качественные характеристики ВТН. Разработка и исследование мембранного компрессора с дискретными магнитами, позволяющего увеличить эффективность работы системы с ВТН. Использование магнитного замка для холодильно-тепловой машины и повышение эффективности ТН в условиях низких температур наружного воздуха с помощью дополнительного средства для динамической магнитной обработки хладагента, которое выполняет функцию дроссельного вентиля, организуя виброобработку.

При комплексном использовании предложенных современных технологий, магнитных и частотно-регулирующих решений при работе ВТН возможно значительно повысить их эффективность в условиях низких температур наружного воздуха, что позволит эффективно эксплуатировать теплонасосные установки в центральном регионе России.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федосеев В. Н., Петрухин А. Б., Зайцева И. А., Емелин В. А., Воронов В. А. Устройство системы теплоснабжения с воздушным тепловым насосом // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений: сб. науч. тр. 2016. С. 194-198.
2. Федосеев В.Н., Емелин В.А., Воронов В.А., Зайцева И.А., Острякова Ю.Е. Технические возможности эффективной работы воздушного теплового насоса // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений: сб. науч. тр. 2017. Вып.3. С. 289-292.

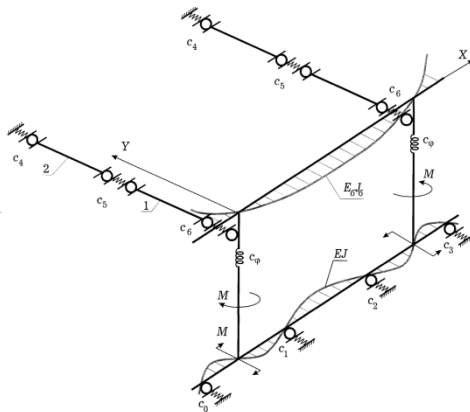
УДК 677.054

Обоснование параметров расчетной схемы батанного механизма ткацких станков специального назначения

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

В текстильных машинах широко используется ряд механизмов, узлов и деталей характерных только для этих машин, что определяется особенностями технологических процессов переработки сырья. Исследование их динамики необходимо не только для решения чисто машиностроительных задач - обеспечение устойчивости работы механизмов, повышение надежности их работы, снижение вибрационной активности, - но во многих случаях и для обеспечения нормального протекания технологических процессов. Одним из таких механизмов является батанный, от работы которого во многом зависит качество вырабатываемой продукции - сетки.

На рис. 1 представлена расчетная схема батанного механизма станков типа СТР. Определение расчетной схемы для действующего объекта называется идентификацией [1].



Под действием значительных сил инерции и сопротивления прибора у опушки ткани брус батана изгибается, а его лопасти скручиваются, причем кручение лопастей вызывает в свою очередь упругую изгибную деформацию подбатанного вала. В общем случае нагружения батан является плоскопространственной статически неопределимой рамой, так как внутренние силовые факторы в элементах рамы нельзя найти из условия равновесия [2]. Собственно батан (брус батана, лопасти и подбатанный вал) суть плоская рама, воспринимающая нагрузки вне своей плоскости. Упругая деформация подбатанного вала определяется как изгибной жесткостью сечения вала EJ , так и линейной жесткостью опор c_0, c_1, c_2, c_3 . Деформация кручения лопасти батана определяется крутильной c_φ жесткостью. Упругая деформация опор бруса батан определяется линейной жесткостью $c(i)$ подшипниковых узлов поводка (1) и толкателя (2). Изгибная деформация бруса батана определяется изгибной жесткостью его сечения EJ_6 . Любые опоры (вала) обладают определенной упругостью. Поэтому для получения более точных результатов расчеты следует проводить с учетом упругости опор.

Податливость опор, по которой определяется их жесткость складывается из деформации подшипников, стенки или диафрагмы, в которых они укреплены, деформации силовых элементов конструкции корпуса и т. д. Ориентировочно коэффициенты податливости опор оцениваются величинами [3] $(50...150) \times 10^{-9}$ м/Н. Коэффициенты податливости подшипников качения оцениваются такими величинами:

для шариковых подшипников в зависимости от диаметра вала:

$$e_{ш} = (5...8) \times 10^{-9} \text{ м/Н}; \quad d = 30...55 \text{ мм};$$

$$e_{ш} = (7.2...8.0) \times 10^{-9} \text{ м/Н}; \quad e_p = (4.2...5.5) \times 10^{-9} \text{ м/Н};$$

для роликовых подшипников:

$$e_p = (2.5...5.5) \times 10^{-9} \text{ м/Н}; \quad d = 60...100 \text{ мм};$$

$$e_{ш} = (5.0...5.5) \times 10^{-9} \text{ м/Н}; \quad e_p = (2.5...2.8) \times 10^{-9} \text{ м/Н}.$$

Указанные цифры в общей величине податливости составляют 5...6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Вульфсон, И. И. Динамические расчеты цикловых механизмов / И. И. Вульфсон. - Л.: Машиностроение. - 1976. - 328с.
3. Бейзельман Р.Д., Цыпкин Б.В., Перель Л.Я. Подшипники качения. Справочник. Изд. 6-е. - М.: Машиностроение, 1975. - 572 с.

УДК 677.057

Распределение затрат мощности по элементам привода валковой машины

А.В. КРЫЛОВ, Ю.Г. ФОМИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

В валковых машинах основная часть момента сопротивления вращению приводных валов и потребной мощности расходуется на компенсацию потерь в жале модулей 70...90% и подшипниках 6...11% [1]. Исследования проводились на валковой машине КЛ – 2/20 с включенным в электрическую схему привода ваттметром Н348. Обработке подвергались ткани плотностью 100...500 г/м² и волокнистые материалы

(шерсть грубая и тонкая). Величина показателя затрат мощности на привод машины фиксировалась при полной загрузке его валкового модуля. Затем валковая пара испытывалась под нагрузкой от механизма прижима без обрабатываемого материала. Дальнейшие затраты мощности на привод, проводились при последовательном отключении элементов кинематической цепи привода (валковая пара – редуктор – клиноременная передача – зубчатая передача) [2].

В результате обработки экспериментальных данных получена диаграмма потребной мощности на привод машины КП-2/20 при обработке ткани “Шевииот”, арт.223($g = 80 \text{ кН/м}$, $V_{\text{тк}}=60\text{м/мин.}$) (рис. 1).

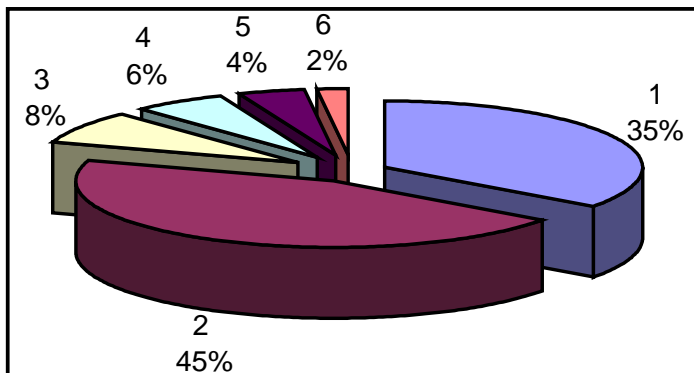


Рис. 1. Диаграмма распределения потребной мощности по элементам привода валковой машины КП – 2/20

- 1 – обрабатываемый материал;
- 2 – покрытие вала (резина, HS = 50 ед. по Шору А);
- 3 – подшипники валов; 4 – редуктор цилиндрический;
- 5 – клиноременная передача; 6 – зубчатая передача.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бунин О.А., Васильев Е.И. Перспективы развития отделочного оборудования. –М.: Легпромбытиздат, 1989. - 46 с.

УДК 677.05.1

Зависимость коэффициента трения от проскальзывания валов модуля

А.В. КРЫЛОВ, Ю.Г. ФОМИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для выявления зависимости коэффициента трения от проскальзывания валов в модулях, эксперименты проводились на валковой машине ПЛ – 2/40, в которой нижний приводной вал диаметром 120 мм с металлической рубашкой, а верхний прижимной диаметр 160 мм (сменный) с покрытиями из резины 2-606-7 ТУ 38 1051082-86 (HS=55 уд.), полиуретана ГУП-5 ТУ 84-414-187-81 (HS=76 ед.) и шерстяной бумаги

типа А ОСТ 13-172-83 (HS=94 ед.). Привод осуществлялся от двигателя постоянного тока мощностью 2,8 кВт [1].

Скорость вращения нижнего вала регулировалась с помощью вариатора привода в диапазоне 1:5 от 50 до 250 об/мин. и фиксировалась центральным тахометром $\times 1000\text{RPM}$. Верхний вал оснащен тормозным устройством для получения рассогласования скоростей точек поверхностей валов (фрикции) в пределах от 0 до 30 %. Нагрузка на валы при проведении экспериментов оставалась неизменной – $P = 1200\text{ Н}$.

Зависимости коэффициентов трения $f_{\text{тр}}$ для покрытия валов: из резины, полиуретана, шерстяной бумаги представлены на рис. 1. при величине их проскальзывания 5%.

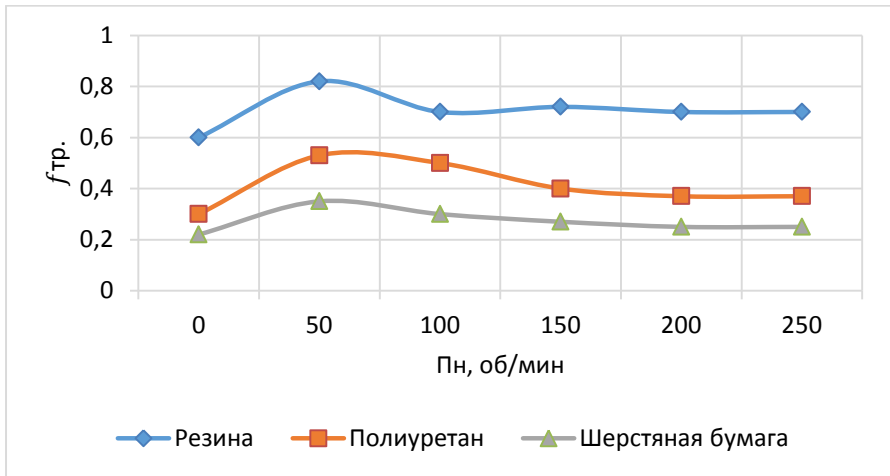


Рис. 1. Графики изменения $f_{\text{тр}}=b(P_n)$ валов для покрытий: 1 – резина; 2 – полиуретан; 3- шерстяная бумага.

Анализируя характер кривых, следует заметить, что при увеличении частоты вращения ведущего вала коэффициент трения сначала повышается до максимального значения, а затем начинает снижаться и при $n = 100 \dots 150$ об/мин стабилизируется на постоянном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть II. □
Иваново, 1999. □ 203 с

Выбор хладагента для повышения эффективности теплогенерации воздушным тепловым насосом

В.А. ВОРОНОВ, В.А. ЕМЕЛИН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Эффективность работы теплового насоса во многом зависит от условий использования и рабочего тела, как правило, это хладагенты. Определенной температуре источника отбора тепла соответствует температура кипения фреонов, изменение которой существенно влияет на показатели работы теплового насоса, и как следствие на значения COP. Величина коэффициента преобразования теплового насоса зависит от разности температур кипения холодильного агента в испарителе и его конденсации в конденсаторе. Чем меньше эта разность, тем выше коэффициент преобразования.[2]

На практике применяются порядка 20 хладагентов. Самыми доступными являются вода и воздух. К недостаткам применения воды относятся низкое давление водяного пара (0,796 кПа при $t = 2^{\circ}\text{C}$), больших удельных объемов пара при низких температурах (226 м³/кг при 0^oC) и самым главным недостатком является возможность работы абсорбционных машин с водой только с положительной температурой охлаждения (при 0^oC вода замерзает, делая невозможным осуществление термодинамического цикла). Использование воздуха невозможно ввиду малой теплоемкости (около 1 кДж/(кг·К)). Это обуславливает циркуляцию большого объема воздуха.

В ходе проведения расчета рабочих тел[1] установлена линейная прямо пропорциональная зависимость эффективного COP от температуры, подаваемой на испаритель теплового насоса, что позволяет в дальнейшем прогнозировать возможности ВТН. Выявлено, что динамика роста коэффициента эффективности преобразования с увеличением температуры на испаритель имеет наилучший эффект при температуре равной 10^oC. В этом случае коэффициент преобразования (COP) ВТН максимален.

Таким образом, коэффициент преобразования в тепловом насосе будет более высоким в том случае, когда разность температур источника и приемника тепла будет минимальной. Поэтому важными мероприятиями по увеличению COP являются теплоизоляция помещений, использование энергии альтернативных источников, применение систем рекуперационного типа, использование многотарифных приборов учета электроэнергии. Полученные зависимости расширяют возможности применения тепловых насосов в конкретных условиях использования экономически выгодного фреона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алоян Р.М., Федосеев В.Н., Петрухин А.Б., Зайцева И.А., Виноградова Н.В., Острякова Ю.Е. Эффективность отопления тепловым насосом автономных текстильных производств в зависимости от уровня термодинамической активности фреонов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - №1. – С.179-184.
2. Федосеев В.Н., Зайцева И.А., Андреева О.Р., Острякова Ю.Е., Целовальникова Н.В. Оценка энергоэффективности работы воздушного теплового насоса на фреоне // ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ – 2016-№11-С. 130-135.

Теплоснабжение малоэтажных коттеджных строений в центральных регионах Российской Федерации

В.А. ВОРОНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Мировой опыт показывает целесообразность внедрения ТН в системах теплоснабжения индивидуальных зданий. Эффективность применения ТН в системах тепло- и теплохладоснабжения малоэтажных зданий в настоящее время доказана теоретически и подтверждена их практическим использованием. Однако нельзя полагаться на зарубежный опыт развития теплонасосных агрегатов ввиду специфики климата центральной полосы Российской Федерации, который существенно отличается от европейского. Рассмотрим специфику климата центральных регионов РФ на примере г. Иваново. Сотрудниками кафедры ОПГХ был проведен мониторинг изменения температуры наружного воздуха на период 2012-2017г. результаты которого приведены в таблице 1.[3]

Таблица 1.
Мониторинг температуры наружного воздуха в г.Иваново за период 2012-2017г.

		Среднемесячная температура, град С					
Год \месяц	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Январь	-10,78	-9,58	-9,7	-6,93	-13	-11,28	
Февраль	-8,99	-6,29	-4,14	-3,13	-2,15	-6,6	
Март	0,76	-0,6	0,1	-0,8	-0,99	0,58	
Апрель	10,61	4,55	4,22	3,7	6,46	4,58	
Октябрь	5,01	4,97	0,46	2,21	3,28	3,91	
Ноябрь	-0,82	1,76	-3,65	-1,48	-4,12	-0,12	
Декабрь	-11,12	-2,84	-4,65	-1,66	-8,11	-7,9	

Отсюда следует вывод, что существующая система воздушного теплового насоса требует модернизации для того, чтобы ее можно было эффективно эксплуатировать в центральных регионах РФ.

Таким решением может быть использование смешанного воздушного потока, образующегося из внутреннего вытяжного и приточного наружного воздуха. Смешение воздушных потоков происходит в специальном устройстве – камере смешения воздуха. При схожести описанного процесса с устройством классического рекуператора есть несколько существенных различий.

ЛИТЕРАТУРА:

1.Алоян Р.М., Федосеев В.Н., Виноградова Н.В., Воронов В.А. Сравнительная эффективность тепло-отдачи современных видов отопления в малоэтажных

текстильных строениях// Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - №3. – С.237-240.

2.Алюян Р.М., Федосеев В.Н., Виноградова Н.В., Воронов В.А., Емелин В.А. Теплопотери и теплоприток при совместной работе смесительной камеры и воздушно-теплого насоса в малоэтажных строениях// Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. - №4. – С.209-213.

3.Воронов В.А., Емелин В.А., Федосеев В.Н., Зайцева И.А. Климатические условия и факторы, влияющие на производительность воздушного теплового насоса// Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений // Сб.научн. тр. – Иваново: ИВГПУ, 2015.- С.185-189.

УДК 621.892

Повышение долговечности деталей текстильных машин

Н.О. ЛОМАНОВ, А.А. ТУВИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Постоянное стремление к уменьшению массы машин и повышению интенсификации рабочих процессов привело к увеличению давлений в узлах машин, скоростей скольжения и ухудшило условия смазывания. Кроме того, требования к повышению КПД механизмов, а также применение обычных смазочных материалов и привело к тому, что традиционные методы увеличения износостойкости деталей повышением их твердости во многих случаях не обеспечивают нужных результатов. Площадь фактического контакта поверхностей деталей из-за неточностей их изготовления и сборки, шероховатости и волнистости поверхности составляет очень малую долю номинальной поверхности трения. В результате на участках фактического контакта создаются большие давления, что приводит к интенсивному изнашиванию поверхностей трения.

В процессе поиска средств увеличения долговечности деталей машин в нашей стране открыт избирательный перенос при трении. Избирательный перенос (ИП) – это комплекс физико-химических явлений на контакте поверхностей при трении, который позволяет преодолеть ограниченность ресурса трущихся сочленений машин и снизить потери на трение. В ИП используются фундаментальные физико-химические процессы в отличие от трения при граничной смазке, где основой является механическое взаимодействие. Сложность ИП состоит также в том, что ряд его химических и физических процессов не встречался в практике исследований трения. К ним следует отнести процессы, происходящие при трении в сервоитной пленке, когда накопление дислокаций при ее деформировании поддерживается на некотором низком уровне, тем самым обеспечивая безызносность контактирующих поверхностей. К таким явлениям следует также отнести обратную связь между нагрузкой и силой трения, когда в определенном диапазоне нагрузок и скоростей скольжения их увеличение вызывает уменьшение силы трения. [1]

В текстильном производстве многие станки и машины работают в условиях сильных динамических воздействий и больших удельных нагрузок, в запыленной, влажной или агрессивной среде, узлы трения таких машин легко загрязняются, корродируют, быстро изнашиваются. В период эксплуатации ткацкого оборудования его надежность снижается вследствие изнашивания, усталостного разрушения, старения, изменения размеров и форм сопряжений, ухудшения прочностных и упругих

свойств материалов деталей, из-за отклонений прочностных и упругих свойств материалов деталей, а также из-за отклонений и изменений в узлах и механизмах, сопровождающихся разладкой или поломкой машин. [2]

В данной работе изучалась возможность реализации явления ИП в узлах трения ткацких станков СТБ и АТПР путем применения разработанных смазочных материалов на основе индустриального масла И20 с присадками олеата меди, политетрафторэтилена, активирующей и антиокислительной. Смазочный материал предполагается применить в ремизоподъемных механизмах и зубчатых передачах. 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 – 20 м/ мин. Нагрузка на вкладыш сохранялась постоянной. Испытания показали уменьшение интенсивности изнашивания трущихся поверхностей на 30...35%, отсутствие на них следов задиров и других дефектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Избирательный перенос в тяжело нагруженных узлах трения / Под общ. ред. Д.Н. Гаркунова. – М.: Машиностроение. - 1982. – 207 с.
2. Тувин, А.А. Кинематическое исследование механизма прокладывания утка металлотакающего станка DM 2000-M / А.А. Тувин, Р.В. Шляпугин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2007. - №2. - С. 92-96.

УДК 677.021.164

Снижение неровноты настила волокон

В.С. СМИРНОВ, С.А. ЕГОРОВ, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Обеспечение равномерности подачи волокон в текстильных машинах производится за счет бункерных устройств.

Бункеры текстильных машин обладают рядом особенностей, связанных со свойствами волокон, для подачи которых они предназначены. В бункере питателе необходимо обеспечить не только наличие волокон, но и создать определенное давление на выходе, чтобы рабочие органы могли обеспечить очистку волокон от сорных примесей и их дискретизацию, или подачу волокон воздушными потоками.

Давление в бункере создается за счет определенной массы волокон Q , которая зависит от размеров бункера, плотности волокон, трения волокон о стенки бункера.

Цель работы – выявить влияние геометрии бункера на давление в бункере.

Для решения поставленной задачи были изучены математические модели, описывающие поведение волокон в бункере.

Была исследована модель [1]:

$$\sigma'(x) + \frac{\sigma(x)}{a} \left(a' - \frac{2\mu k_{mp}(a+b)}{b} \right) + \rho g = 0 \quad (1)$$

где $\sigma(x)$ и $\sigma'(x)$ – давление столба волокон и первая производная давления, a и b поперечное сечение бункера, μ – отношение давления на стенки бункера волокон к давлению в вертикальном направлении, k_{mp} – коэффициент трения волокон о стенки

бункера, ρ – плотность волокнистой массы ($\rho = \frac{k\sigma + \rho_{вн}}{y_g}$, k – коэффициент

сжимаемости волокон, y_g – доля единицы волокон в волокнистой массе, $\rho_{вн}$ – плотность волокон при $\sigma=0$), g – ускорение свободного падения.

Было исследовано влияние угла наклона стенки бункера на давление, что способствует снижению неровноты согласно патента [2]. Выявлена степенная зависимость давления от массы волокон в бункере. Для волокон, имеющих определенные механические характеристики, можно подобрать оптимальный угол наклона стенки бункера для обеспечения оптимальной равномерности настила.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математическое моделирование процесса движения волокнистой смеси в бункерном питателе с переменной площадью поперечного сечения шахты/ М.А. Тувин, И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. - № 2. – С. 82-86.]
2. 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. Опубл. 10.01.2013.

УДК 677.021.164

Повышение равномерности подачи волокнистой массы в бункерном питателе

В.С. СМЕРНОВ, С.А. ЕГОРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Бункерные устройства необходимы для обеспечения равномерности подачи сырья в зону обработки. Для сыпучих продуктов основными параметрами устройства являются размер выходного отверстия и объем бункера-накопителя.

Бункеры текстильных машин обладают рядом особенностей, связанных со свойствами волокон, для подачи которых они предназначены. В бункере питателе необходимо обеспечить не только наличие волокон, но и создать определенное давление на выходе, чтобы рабочие органы могли обеспечить очистку волокон от сорных примесей и их дискретизацию.

Давление в бункере создается за счет определенной массы волокон Q , которая зависит от размеров бункера, плотности волокон, трения волокон о стенки бункера.

Цель работы – выявить влияние трения волокон о стенки бункера на давление в бункере.

Для решения поставленной задачи были изучены математические модели, описывающие поведение волокон в бункере.

Была исследована модель П.А. Севостьянова [1]:

$$M(h) = S\rho_0 \left[\left(1 - \frac{k}{\lambda}\right)h - \frac{k}{\lambda^2} + k \frac{\exp(\lambda h)}{\lambda^2} \right] \quad (1)$$

где $\lambda = k - 2 \frac{A+B}{AB} \varphi v$, сила трения $dF_{mp}(h) = 2\varphi v p(h)(A+B)dh$, $p(h)$ –

давление вышележащих слоев $\gamma(h) = \gamma_0 + kp(h)$, A и B – длина и ширина камеры, v

– коэффициент трения волокна о стенки, ϕ – коэффициент передачи давления на боковые стенки.

Было проведено моделирование работы бункера для хлопковых волокон с различными коэффициентами трения от 0,02 до 0,8. Для коэффициента трения 0,03 получено аномально высокое давление волокнистой массы на выходе бункерного питателя. Повышение коэффициента трения уменьшает давление волокон, создавая препятствие свободному выходу. Для обеспечения нормальной работы бункера приходится увеличивать высоту загрузки. Часть волокнистой массы остается в бункере и не расходуется.

Таким образом, для создания нормальной работы, необходимо уменьшать трение между волокнами, и между волокнами и стенками бункера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов, П.А. Оценка влияния свойств волокнистого материала и конструктивных параметров на выравнивающую и смешивающую способности дозатора-смесителя// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1983. - № 1. – С. 22-25.

УДК 621.895

Изучение конденсации паровой фазы СОЖ на поверхности инструмента

О.И. РУМЯНЦЕВ, С.А. ЕГОРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Эффективность применения смазочно-охлаждающих жидкостей на операциях механической обработки резанием зависит от их агрегатного состояния, химического и компонентного состава. Для подачи СОЖ в паровой фазе был изготовлен парогенератор [1]. Преимущества применения СОЖ в паровой фазе заключаются в отсутствии теплового удара и закалочных процессов, протекающих в зоне обработки. Материал заготовки обладает соответствующими режимам резания пластическими свойствами, что снижает силу резания.

Некоторые исследователи предполагают, что эффективность применения СОЖ зависит от дисперсности масляной фазы [2].

Цель работы – исследовать влияние поверхностно-активных веществ на дисперсность конденсированной фазы.

Для эксперимента были выбраны применяемые на предприятиях водосмешиваемые смазочно-охлаждающие жидкости. В зону обработки их подавали парогенератором. Температура пара на выходе 90±С. Скорость подачи 2 г/мин. В результате происходила конденсация пара на поверхности инструмента. Поверхность фотографировалась через микроскоп с увеличением х60 (рис.1). После фотографии визуально изучали на предмет количества конденсированной фазы и её геометрического размера.

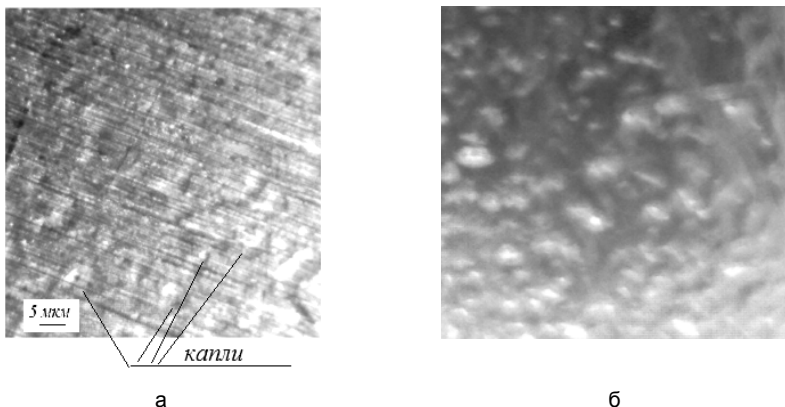


Рис. 1. Фотографии поверхности после конденсации СОТС из паровой фазы: а – 5% водный раствор СОТС Мультиан 70-40; б – вода

В результате эксперимента было установлено, что поверхностно-активные вещества препятствуют коагуляции конденсированной фазы и образуют дисперсные частицы диаметром 1 мкм. При этом состав СОЖ практически не оказывает влияние на процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парогенератор. С.А. Егоров, М.С. Обронов/ Патент на полезную модель RU № 169891 U1 F24H 1/00 (2006.01) Заявл. 29.03.2016. Оpubл. 05.04.2017. Бюл. № 10.
2. Повышение эффективности лезвийного резания за счет диспергирования водомасляных эмульсий./ Киселева Е.В., Марков В.В., Годлевский В.А.// Физика, химия и механика трибосистем. - 2011. - № 10. - С. 176-178.

УДК 677.054

Исследование влияния батанных механизмов на ассортиментные возможности ткацких машин

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

В настоящее время, опубликовано значительное количество научных работ, в разной степени затрагивающих работу батанного механизма, тем не менее, некоторые особенности его функционирования, даже в современных условиях не изучены, достаточным образом. Эксплуатация ткацких машин, с малогабаритными прокладчиками показала, что характеристики работы батанного механизма, не только оказывают влияние на работу других механизмов машины, но и определяют ее общую динамику. Ткацкие машины, с малогабаритными прокладчиками, в значительной мере, являются одним из основных средств технологического оснащения, непосредственно участвующих в процессе текстильного производства, следовательно, совершенствование данного вида оборудования отразится не только на повышении

производительности, но и на расширении ассортимента выпускаемой продукции.

В процессе формообразования ткани возникают технологические нагрузки, действующие на бедро батанного механизма, которые выражаются в силе, возникающей при взаимодействии бедра и уточины, и нарастающей, пропорционально пути прибора, до самого момента смены направления движения бедра. Функционирующая при этом работа бедра батана, напрямую зависит от возникающей силы, и обнуляется при отходе бедра.

В большинстве случаев соотношение технологических требований к образованию и формированию ткани и ее ассортименту с конструкцией батанного механизма, не учитывается при проектировании ткацких машин, что влечет за собой увеличение технологических, инерционных и динамических нагрузок как в батанном механизме, так и, во всей конструкции ткацкой машины.

На основании изложенного можно сделать вывод о целесообразности рассмотрения ткацкой машины как совокупности различных, но связанных между собой модулей, на этапе проектирования, с учетом вида и ассортимента производимой продукции. Данный подход приведет к снижению нагрузки в элементах механизма, при формировании и образовании ткани, что положительно отразится на производительности ткацкой машины и позволит, существенно, расширить ассортимент, производимой ею продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. П.Г. Романов, В.А. Макаров, Е.Н. Хозина Учет работы формообразования ткани при расчете и проектировании батанных механизмов ткацких машин (Современные технологии и оборудование текстильной промышленности): материалы международной научно-технической конференции. – Москва 2009. - 154 с.
2. Терехина А.О. Исследование динамики механизма прибора утка ткацкого станка с учетом повышения плотности вырабатываемой ткани: Диссертационная работа на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2000.

УДК 677.051.174

Математическое моделирование процесса выделения сорных примесей в зоне питания на разработанном оборудовании для получения многослойных армированных нетканых материалов

А.Г. ХОСРОВЯН, И.Э. КОЛОБОВ, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный подход к качеству многослойных армированных нетканых материалов требует постоянного улучшения процессов подготовки волокнистых материалов и получения многослойного волокнистого материала с запланированными свойствами. Основными процессами подготовки полуфабрикатов в зоне питания на разработанном оборудовании для получения многослойных волокнистых материалов являются технологические процессы разрыхления, очистки, смешивания и формирования [1,2]. Для увеличения интенсивности разрыхления клочков волокон, вплоть до разделения их на отдельные волокна, и улучшения качества очистки волокнистой массы в оборудовании для получения многослойных армированных нетканых материалов в зоне питания установлены дополнительные рабочие барабаны, обтянутые пильчатой гарнитурой [3,4].

Улучшение качества очистки волокнистой массы в зоне питания достигается благодаря тому, что возле каждого рабочего барабана установлены сороотбойный нож с возможностью изменения его положения и вытяжной канал для непрерывного удаления сорных примесей.

Количество выделяемых сорных примесей зависит от местонахождения сороотбойного ножа, которое меняется от 60 до 90°, и разводкой между сороотбойным ножом и рабочим пыльчатым барабаном. Положение сороотбойного ножа зависит от засоренности исходного сырья.

Нами получена математическая модель для расчета скоростей воздушного потока, увлекаемого вращением рабочего пыльчатого барабана, а также разработан метод расчета спектра скоростей воздушного потока в узле рабочего пыльчатого барабана в зоне сороотбойного ножа с учетом его углового положения. На основе аэродинамического моделирования разработана методика расчета процесса удаления сорных примесей в зоне сороотбойного ножа - вытяжной канал узла рабочего пыльчатого барабана, причем рабочая кромка сороотбойного ножа может перемещаться по окружности вокруг оси барабана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Г.А. Хосровян, Т.Я. Красик, М.А. Тувин, И.Г. Хосровян.– Оpubл. 05.08.2016.
2. Хосровян, Г.А. Математическое моделирование процесса движения сорных примесей в аспирационном устройстве узла для формирования полуфабриката / Г.А. Хосровян, Ю.В. Ситнов, Я.М. Красик, В.И. Яницкая// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1998. – № 3. – С. 27-29.
3. Хосровян, Г.А. Общая теория процесса выделения сора из волокнистого продукта при обработке пыльчатой поверхностью/Г.А. Хосровян, Я.М. Красик// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1998. – № 5. – С. 26-29.
4. Хосровян, Г.А. Математическое моделирование процесса удаления сорных примесей устройством для уплотнения и очистки волокнистых материалов //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1991. – № 1.

УДК 677.051.174

Исследование процесса образования настила на выходе из модернизированного дозатора-смесителя

А.А. ФРОЛОВА, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для снижения неровноты волокнистого настила на выходе из вертикальных шахт смесовых камер дозатора-смесителя нами была выполнена модернизация дозатора-смесителя.

Модернизация заключалась в оптимизации геометрии шахт смесовых камер дозатора-смесителя.

Выполненные нами экспериментальные исследования были направлены на изучение влияния изменения площади поперечного сечения шахт смесовых камер дозатора-смесителя на снижение неровноты волокнистого настила на выпускном транспортере.

Ранее нами была получена математическая модель, которая описывает механические напряжения, действующие на слои волокнистой смеси в шахтах смесовых камер дозатора-смесителя с переменной площадью поперечного сечения шахты, а также определяет взаимозависимость между механическими характеристиками волокнистого материала и геометрическими параметрами шахт смесовых камер дозатора-смесителя с переменной площадью поперечного сечения шахты [1-4].

Результаты проведенных нами экспериментальных исследований подтвердили взаимозависимость между механическими характеристиками волокнистого материала, в том числе, неровнотой волокнистого настила на выпускном транспортере и геометрическими параметрами шахт смесовых камер дозатора-смесителя.

Для экспериментальных исследований были использованы натуральные волокна (хлопковые, шерстяные, льняные) и их смеси с химическими волокнами.

Благодаря модернизации геометрических параметров шахт смесовых камер дозатора-смесителя произошло снижения неровноты настилов на выпускном транспортере, что в свою очередь привело к снижению неровноты получаемых из них армированных нетканых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красик, Т.Я. Общая теория движения волокнистых материалов в шахте бункерных питателей [Текст] / Т.Я. Красик, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – №1, – С. 75-79.
2. Хосровян, И.Г. Разработка теории выравнивающей способности устройства для получения многослойных волокнистых материалов/ И.Г. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик., Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, – №6. – С. 79-82.
3. Тувин, М.А. Математическое моделирование процесса движения волокнистой смеси в бункерном питателе с переменной площадью поперечного сечения шахты/ М.А. Тувин, И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, – №2. – С. 83-87.
4. Красик, Т.Я. Методика определения линейной плотности настила на выходе из бункерного питателя, оснащенного системой обеспыливания [Текст] / Т.Я. Красик, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – №5. – С. 79-82.

УДК 677.014 – 615.468

Математическое моделирование процесса разрыхления волокнистого материала на разрыхлителе-очистителе Р-О-6

А.Г. ХОСРОВЯН, О.Д. ИВАНОВ, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

На разработанном разрыхлителе-очистителе Р-О-6 в зоне рабочих барабанов происходит захват волокнистого материала, расщипывание и ударное воздействие на него, а также выделение сорных примесей [1,2].

Нами было выполнено математическое моделирование процесса взаимодействия волокнистого материала с рабочими элементами барабанов разрыхлителя-очистителя Р-О-6. В работе получена аналитическая зависимость для

расчета силы удара рабочего элемента барабана разрыхлителя-очистителя Р-О-6 о волокнистый комплекс. Как следует из полученной аналитической зависимости, сила удара рабочего элемента барабана о волокнистый комплекс практически пропорциональна квадрату радиуса барабана. Следовательно, увеличение радиуса барабана интенсифицирует процесс обработки волокнистого комплекса в зоне рабочих барабанов разрыхлителя-очистителя Р-О-6. Полученная аналитическая зависимость явилась основой для оптимизации технологических и конструктивных параметров узла рабочих барабанов, а также расхода воздуха в зонах питания, обеспыливания, транспортировки сорных примесей и отходов и транспортировки волокнистых материалов из зоны разрыхления.

На разработанном нами разрыхлителе-очистителе Р-О-6 на основе оптимизации технологических и конструктивных параметров узла рабочих барабанов эффективность разрыхления и очистки выше по сравнению с подобным современным оборудованием. Благодаря оптимальному подбору технологических и конструктивных параметров узла рабочих барабанов была оптимизирована траектория движения волокнистого комплекса от момента удара рабочего элемента барабана до колосниковой решетки, что привело к сокращению времени сближения волокнистого комплекса с колосниковой решеткой и многократному увеличению ударного воздействия рабочих элементов барабанов и колосниковой решетки на волокнистый комплекс [3,4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мкртумян, А.С. Методика расчета высоты столба засоренной волокнистой смеси в шахте бункерного питателя / А.С. Мкртумян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. № 2. – С. 94-97.
2. Мкртумян, А.С. Аналитическая зависимость для расчета распределения плотности волокнистого продукта по высоте бункера / А.С. Мкртумян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. № 6С. – С. 95-99.
3. 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.
4. Хосровян, И.Г. Математическое моделирование движения волокнистого комплекса на колке барабана разрыхлителя / И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 4. – С. 85-88.

УДК 677.014 – 615.468

Модернизация камеры рассортировки волокон в разработанном оборудовании для получения композиционных текстильных материалов

А.Г. ХОСРОВЯН, А.Н. СОКОЛОВ, Г.А. ХОСРОВЯН
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для получения композиционных текстильных материалов в камере рассортировки волокон оборудования для получения многослойных волокнистых материалов [1] необходимо создать воздушный поток, который по транспортирующему коридору вместе с волокнами попадает в камеру рассортировки волокон, где

разделяется на четыре потока: первые два потока направляются к конденсорам для формирования волокнистых настиллов, третий – в верхнюю контролируемую аспирационным узлом зону обеспыливания, а четвертый воздушный поток, создаваемый узлом пневмоочистки, направляется на боковые стенки камеры рассортировки волокон и под действием всасывающего факела попадает в узел сороудаления [2].

Модернизация камеры рассортировки волокон в разработанном оборудовании заключается в том, что под выпускным пыльчатым барабаном сформирован транспортирующий коридор для одновременной подачи дополнительного воздушного потока и волокнистого потока. Транспортирующий коридор связан с камерой рассортировки волокон, представляющей собой многоугольник, в котором в верхнем углу расположена контролирующая зона обеспыливания, выполненная в виде перфорации с пневмоканалом. В нижнем углу камеры рассортировки волокон размещен узел сороудаления в виде щели с трубопроводом, связанным с пневмоотсосом. На выходе из камеры рассортировки волокон расположены две пары сетчатых барабанов с интервалом друг от друга в верхней и нижней частях камеры рассортировки волокон, разведенные стенкой, расположенной под определенным углом, обеспыливающей соскальзывание волокон со стенки на сетчатый барабан нижней пары.

Предложенная модернизация камеры рассортировки волокон разработанного оборудования путем изменении геометрии формы камеры позволяет значительно повысить качество рассортировки волокнистого материала по длине, улучшить прочностные характеристики и другие показатели выходящего продукта путем получения на выходе из устройства нескольких волокнистых слоев значительно более равномерных по длине и толщине волокон, а также армирования выходящего продукта третьим более плотным слоем – тканым полотном.

Выравнивание по толщине настиллов после рассортировки волокон и их формирования в настиллы имеет большое значение при изготовлении текстильных армированных материалов [3-5].

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.– Оpubл. 10.01.2013.
2. Патент 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления/Г.А. Хосровян, Т.Я. Красик, М.А. Тувин, И.Г. Хосровян.– Оpubл. 05.08.2016.
3. Хосровян, И.Г. Разработка теории выравнивающей способности устройства для получения многослойных волокнистых материалов/ И.Г. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик., Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, – №6. – С. 79-82.
4. Тувин, М.А. Математическое моделирование процесса движения волокнистой смеси в бункерном питателе с переменной площадью поперечного сечения шахты/ М.А. Тувин, И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, – №2. – С. 83-87.
5. Красик, Т.Я. Методика определения линейной плотности настила на выходе из бункерного питателя, оснащенного системой обеспыливания [Текст]/Т.Я. Красик, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – №5. – С. 79-82.

Оптимизация процесса иглопрокалывания на иглопробивной машине при получении композиционного волокнистого материала

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

Работа посвящена исследованию процесса прокалывания пробивными иглами волокнистых слоев, состоящих из шерстяных волокон. Большую роль для повышения качества композиционных волокнистых материалов, состоящих из нескольких волокнистых слоев, играет подбор игл для иглопробивной машины. Правильный подбор типоразмера игл, учитывающий их прочностные свойства, значительно сокращает количество поломок игл, простоев оборудования и приводит к улучшению качества композиционного волокнистого материала [1,2].

В работе выполнены экспериментальные исследования влияния типоразмера игл (конструкции) и их расположение на игольной доске, а также толщины волокнистых слоев на плотность прокалывания, глубину прокалывания, частоту прокалывания, подачу на прокол, в конечном итоге, на срок службы игл.

Установлено, что на усилие прокалывания влияют глубина и плотность прокалывания, типоразмер игл и величина зазубрин, толщина волокнистых слоев и физико-механические показатели армирующего материала.

Значительный износ игл происходит при производстве композиционного волокнистого материала, состоящего из двух волокнистых слоев (поверхностная плотность верхнего слоя - 220 г/м², нижнего - 230 г/м²) и армирующей ткани поверхностной плотности 250 г/м². Данный композиционный волокнистый материал предназначен для изготовления костюмов сварщика.

В результате экспериментальных исследований выполнена оптимизация подбора игл и размещение их игольной доске в зависимости от физико-механических показателей армирующего материала.

Кроме того, на поломку игл в значительной мере влияет усилие оттяжки многослойного материала, состоящего из двух волокнистых слоев и армирующей ткани. Ввиду различных физико-механических показателей волокнистых слоев и армирующей ткани была выполнена оптимизация величины усилия оттяжки многослойного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Г.А. Хосровян, Т.Я. Красик, М.А. Тувин, И.Г. Хосровян.– Опубл. 05.08.2016.
2. Тувин, М.А. Математическое моделирование аэродинамической рассортировки волокон в устройстве для получения многослойных нетканых материалов/И.Г. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 6. – С. 71-76.

Ткацкий станок – сложная многофакторная колебательная система

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

Ткацкий станок является одной из самых сложных технологических машин, в которой более 10 механизмов должны работать согласованно для выпуска качественной продукции. На ткацкий процесс влияние могут оказывать многие факторы: вид сырья и вырабатываемой продукции, скоростные режимы, качество и сборка основных деталей и узлов, а так же возникающие силы сопротивления и колебательные процессы, препятствующие нормальному протеканию процесса.

Широкий круг исследований показывает, что колебательные явления присутствуют во многих механизмах машины и порой вносят существенные коррективы в их работу за счет деформирования исполнительных звеньев или искажения их законов движения.

В работе [1] показано, что перерабатываемые нити и вырабатываемая ткань являются «гибкими звеньями» машины, натяжение которых циклически изменяется, в результате чего колеблется заправочная система станка.

В работах [2,3] по исследованию динамики зверообразовательных механизмов установлено что, колебания ремизной рамы являются источником изменения натяжения нитей основы. Ремизная рама является источником излучения шума, а вибрации, возбуждаемые колебаниями, по некоторым формам могут превышать допустимые пределы по значениям как общей, так и локальной вибраций[4].

Механизмы прокладки утка так же вносят свой вклад в колебания машины, например, это показано в работах [5,6,7]. Результаты свидетельствуют, что уровни создаваемых ими колебаний не велики, но при существенном увеличении скорости могут являться источником повышенной вибрации.

Колебания при работе батанных механизмов являются самыми существенными. В работах [8,9,10] отмечается, что брус батанного механизма испытывает сложный колебательный процесс – в нем возникают упругие деформации изгибно-крутильного характера. Так же при прибое уточной нити ударное воздействие воспринимает заправочная система станка, а в частности механизмы отпуска основы и набора товара.

Колебания всех механизмов воспринимает на себя остов станка, от параметров которого зависит, будут ли в той или иной мере проявляться резонансные явления. В исследовании [11] рассматривалась гамма ткацких станков на предмет определения частотного спектра изгибно-крутильных колебаний остова при частотах вращения 200...420 об/мин. Установлено, что первые частоты собственных колебаний уменьшаются с возрастанием заправочной ширины.

Принятые во внимание работы свидетельствуют о том, что механизмы ткацкого станка являются отдельными колеблющимися элементами одной большой колебательной системы. На наш взгляд необходимо создание некой обобщенной динамической модели технической системы, находящейся в равновесии с остовом станка, который должен компенсировать их воздействие и проектироваться с этим учетом. В общем, это необходимое условие для надежной работы всей машины и выпуска продукции установленного качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирогов, Д.А. Суров В.А. Регулирование натяжения основных нитей на металлоткацком станке СТР-100М-0,25 // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2010. – №2.
2. Пирогов Д.А., Суров В.А. Р.В. Шляпугин, С.В. Селезнев Динамическая модель зевобразовательного механизма металлоткацкого станка и определение собственных параметров колебательного процесса // Известия вузов. Технология текстильной промышленности (импакт-фактор РИНЦ 0,023). – 2014. – №2.
3. Пирогов, Д.А. Шляпугин Р.В., Селезнев С.В. Исследование вынужденных колебаний ремизной рамы металлоткацкого станка // МИКМУС-2014: труды XXVI Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов. М: Изд-во ИМАШ РАН, 2014, с.316-322.
4. Пирогов Д.А., Шляпугин Р.В., Эльнашар Е.А. Исследование вибрации и шума ремизной рамы металлоткацкого станка // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11-1. – С. 114-118.
5. Пирогов Д.А., Шляпугин Р.В., Селезнев С.В. Исследование вынужденных колебаний основных конструктивных элементов механизма привода челноков лентоткацкого станка // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 10-1. – С. 34-39.
6. Селезнев, С.В., Шляпугин Р.В., Пирогов Д.А. Исследование динамики механизма привода челноков лентоткацкого станка // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016, №1(361). С. 142-147. ISSN 0021 – 3497.
7. Селезнев, С.В., Шляпугин Р.В., Пирогов Д.А. Устройство для прокладывания уточной нити на лентоткацком станке // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – С. 1262-1266.
8. Тувин А.А., Максимов А.А., Аллямов Р.Р. Динамика упругой системы батанного и рапирного механизмов металлоткацких станков типа СТР // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11-1. – С. 133-139.
9. Тувин А.А., Максимов А.А. Вынужденные колебания бруса батана на фазе взаимодействия берда с опушкой вырабатываемой сетки // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9-1. – С. 68-74.
10. Тувин А.А., Максимов А.А. Расчет собственных частот и форм изгибных и крутильных колебаний бруса батана широких металлоткацких станков // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 8-1. – С. 65-70.
11. Подгорный Ю.И., Скиба В.Ю., Кириллов А.В., Пушнин В.Н., Ерохин И.А., Корнев Д.Ю. Моделирование несущих систем технологических машин // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2014. – № 2. – С. 91–97.

УДК 677.05

Получение различных намоточных структур на экспериментальном стенде

В.А. КОЛЕСНИКОВ, Н.В. РОКОТОВ, В.В. СМЕЛКОВА
(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

Структура любой системы определяется как взаимное положение ее составляющих частей относительно друг друга. Применительно к намотке понятие структуры определяет взаимное расположение витков нити относительно друг друга.

Как с точки зрения расстояния между ними, так и угла между ними. В теле намотки присутствуют, как правило, различные структуры в различных областях паковки. Структура намотки изменяется по длине паковки, по площади поверхности, по радиусу намотки, по окружности. Среди факторов, влияющих на структуру паковки, необходимо выделить в первую очередь следующие [1]:

- параметры наматывания, в том числе законы движения нитеводителя, законы вращения и перемещения нитеносителя паковки с нитью, закономерности изменения расстояния от нитеводителя до поверхности паковки, натяжение нитевидного материала при наматывании, в том числе интенсивности его изменения;

- параметры нитевидного материала, образующего тело намотки, в том числе его геометрические размеры и механические свойства;

- параметры паковки, в первую очередь ее форма, и ее изменение в процессе намотки и параметры нитеносителя, в том числе его форма и упругие характеристики.

Совокупность значений этих параметров определяет взаимное расположение нитей в теле намотки, которой определяет ее структуру. В свою очередь структура тела намотки определяет большинство его свойств, а именно:

- плотность намотки и равномерность распределения плотности в объеме паковки;

- проницаемость тела намотки для жидкостей и газов;

- прочность тела намотки;

- пористость намотки;

- и др.

Для экспериментального изучения закономерностей формирования намоточных структур был спроектирован и изготовлен стенд прецизионного наматывания нитевидных материалов с компьютерным управлением.

Стенд позволяет формировать тело намотки с параметрами: максимальная длина 250 мм, диаметр пустого патрона 92 мм, максимальный диаметр наматывания 240 мм. Угол наматывания может лежать в диапазоне от 0° до 85°. Натяжение нити регулируется тормозным механизмом. Скорость намотки до 23.7 м/мин.

На экспериментальном стенде была произведена намотка различных нитей разных физико-химических свойств. Были получены жгутовая, сотовая, спиральная, сомкнутая и разомкнутая виды структур намотки нити.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников В.А., Рокотов Н.В., Марковец А.В., Беспалова И.М. Математическое моделирование укладки нити на тело намотки // Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2016. - С. 41-42.

УДК 653.086

Критерии выбора вариантов способов сборки четырехзвенной трехпроводковой структурной группы с поступательными парами в составе механизма транспортирования материалов швейной машины

Е.П. ЧИЖОВА, А.В. МАРКОВЕЦ

(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

В исполнительных механизмах приводов рабочих органов машин текстильной

и легкой промышленности нередко используются четырехзвенные трехповодковые структурные группы. При решении задач кинематического анализа указанных структурных групп исследователи, как правило, сталкиваются с трудностями определения положений звеньев группы. Чаще всего для решения данной задачи применяются численные методы (аналитическое решение, как правило, удается получить для частных случаев [1], [2]). В процессе решения задачи о положении звеньев трехповодковой структурной группы возникает проблема отбора способов сборки, т.к. при решении систем нелинейных уравнений могут быть получены несколько корней.

Механизмы транспортирования материалов швейных машин, как правило, представляют собой сложные многозвенные рычажные механизмы, в состав которых входит несколько кинематических цепей. В структуре ряда механизмов транспортирования материалов [3] могут быть выделены четырехзвенные трехповодковые группы Ассура. Чаще всего указанные структурные группы встречаются в механизмах транспортирования материалов швейных машин цепного стежка. В докладе на примере четырехзвенной трехповодковой структурной группы, входящей в состав механизма транспортирования материалов швейной машины, рассматривается задача о положениях звеньев. Авторами предложен алгоритм и аналитические критерии для отбора вариантов сборки в процессе кинематического анализа на ЭВМ.

Рассматриваемая структурная группа представлена в частном виде. Для указанной группы Ассура получено решение задачи о положении звеньев в аналитическом виде, которое сводится к поиску корней полинома четвертой степени. С помощью разработанной методики, алгоритмического и программного обеспечения решена задача кинематического анализа механизма транспортирования материалов, содержащего указанную трехповодковую структурную группу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марковец, А. В. Особенности кинематики четырехзвенной трехповодковой структурной группы с поступательными парами применительно к задачам проектирования швейных машин / А. В. Марковец, П. В. Колесников, В. М. Кольцова // Вестник научно-технического развития. – 2011. – № 11 (51). – С. 20–28.
2. Марковец, А. В. Определение способов сборки трехповодковой структурной группы в составе механизма транспортирования материалов стачивающе-обметочных швейных машин / А. В. Марковец, П. В. Колесников, В. М. Кольцова, И. И. Матюшев // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2011. – Т. 14. – № 4. – С. 77–79.
3. Марковец, А. В. Кинематический анализ механизмов транспортирования материалов швейных машин : монография / А. В. Марковец, Л. С. Мазин. — СПб. : СПГУТД, 2006. – 312 с.

Выбор оптимальных режимов объемного карбидного упрочнения деталей высокоскоростных механизмов ткацкого оборудования

В.Д. МХИТАРЯН, А.Э. МОИСЕЕВ, В.И. ЕРЕМИН
(Бронницкий филиал МАДИ)

Детали и механизмы ткацкого станка подвергаются повышенному износу из-за работы в режимах высокой скорости. Для повышения эксплуатационных свойств таких деталей применяется легирование сталей карбидами.

Карбиды важная структурная составляющая стали. Для проведения исследования выберем сталь 110Г13Л. Растворение карбидов – основная задача термической обработки стали 110Г13Л.

Решение основной задачи данной работы – исследование карбидов в литых сталях – потребовало дополнительного изучения карбидов, присутствующих в стали после ее затвердения, и карбидов, выделяющихся при отпуске закаленной, т.е. аустенитной стали.

Основной метод исследования – микрорентгеноспектральный анализ (микроанализатор JXA-50A) в сочетании с растровой электронной микроскопией.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что во всех случаях структурная составляющая литых сталей представляет собой карбидные колонии.

Структура и состав карбидных колоний литой стали свидетельствуют о том, что они образуются аналогично карбидным колониям при отпуске. В небольших колониях и на периферии крупных содержится около 19% Mn. Они формируются при температурах ниже 500⁰С. При приближении к центру скоплений содержание марганца в карбидах увеличивается до 23 – 26%, что соответствует его концентрации в карбидах при температурах максимальной нестабильности аустенита (550 – 600⁰С), когда и происходит формирование основного объема скоплений карбидов. При более высоких температурах существенного образования карбидов, по-видимому, не происходит, поскольку даже при отпуске в течение 5 ч объем выделяющихся карбидов невелик, а отливка при охлаждении проходит этот температурный интервал быстрее.

Растворение колоний карбидов при термической обработке не должно вызывать затруднений, следовательно, наиболее нежелательными в структуре литой стали являются первичные (массивные) карбиды.

В структуре стали 110Г13Л, закаленной непосредственно после кристаллизации, имеются карбиды, характеризующиеся наличием фосфора и повышенным содержанием марганца – до 30%.

При отпуске закаленной (чисто аустенитной) стали 110Г13Л образуются карбидные колонии, состоящие из пластин карбида цементитного типа с повышенным содержанием марганца, между которыми располагается α -фаза, обедненная марганцем. При формировании этих колоний происходит диффузия марганца.

В литой стали 110Г13Л определены карбиды двух типов: 1 – карбиды образовавшиеся в результате ливкации при кристаллизации, их растворение при термической обработке затруднено необходимостью диффузии марганца и фосфора на значительные расстояния; 2 – карбиды, образовавшиеся при охлаждении отливки при температурах ниже 900⁰С (преимущественно при температурах 600⁰С и ниже), легко растворяющиеся при термической обработке.

Упрочнение стали карбидами позволяет повысить эксплуатационные свойства деталей ткацкого оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калугин Ю.К. Анализ динамических и прочностных свойств батанного механизма и его элементов / Ю.К. Калугин, Б.А. Бакулин // Вестн. Брестс. гос. техн. ун-та. Машиностроение, 2014. № 4 (88). С. 18–21.
2. Бакулин Б.А. Анализ химического состава и физико-механических свойств материалов для изготовления деталей батанного механизма ткацкого станка / Б.А. Бакулин, Ю.К. Калугин // Вестник БарГУ. Серия: Технические науки, 2016. № 4. С. 22-28.

УДК 691.15

Проектирование композитного теплоизоляционного материала

А.А. КУСЕНКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы для утепления стен жилых и административных зданий все чаще используют композитные теплоизоляционные материалы, которые в соответствии с введёнными нормами способствуют повышению их энергоэффективности. Существующие поверхности стен зданий и сооружений в той или иной мере недостаточно сохраняют тепло. По этой причине требуется дальнейшее утепление стен зданий теплоизоляционными материалами. Нерешённой строительной проблемой является утепление теплоизоляционными материалами стен жилых и административных зданий и сооружений с переменной геометрией наружной поверхности как большой кривизны, так и с локальными перепадами по толщине [1].

Для необходимости утепления таких поверхностей был разработан теплоизоляционный материал [2], который предназначен для создания тепловой защиты стен жилых и административных зданий с переменной геометрией наружной поверхности (большой кривизны, с локальными перепадами по толщине), с последующим нанесением на теплоизоляционные материалы штукатурного слоя.

В качестве теплоизоляционных материалов, входящих в проектируемый композит, включены материалы, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики материалов, входящих в композитный материал

Наименование материала	Выполняемые материалом функции
Пенополистирол	Для уменьшения изгибной жесткости и как исходный материал, на который в дальнейшем наносят штукатурный раствор
Стекловолоконная сетка	Для создания механической прочности конструкции на изгиб и сжатие
Нетканый материал	Для сохранения требуемой теплопроводности (теплозащиты), а также для соединения пенополиэтиленовых цилиндрических прокладок
Пенополиэтиленовые цилиндрические прокладки	Упругодеформируемый материал и частично для сохранения теплоизоляционных свойств

В дальнейшем проводились испытания нового композитного материала по стандартным методикам на определение коэффициента теплопроводности, показателей деформации на изгиб и сжатие, а также была разработана технология соединения отдельных материалов в композит на строительной площадке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кусенкова, А.А. Совершенствование технологии утепления жилых и административных зданий волокнистыми материалами / А.А. Кусенкова, В.А. Зяблов // Инженерные и социальные системы. Сборник научных трудов инженерно-строительного института ИВГПУ, выпуск 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 35-39.

2. Патент на полезную модель № 172004 Российская Федерация, МПК E04B1/88 (2006.01) E04B1/80 (2006.01). Листовой композитный теплоизоляционный материал / Кусенкова А.А., Грушина Ю.С., Грузинцева Н.А., Зяблов В.А., Гусев Б.Н. – Оpubл. 26.06.2017, Бюл. № 18.

УДК 691.335

Использование металлургических шлаков в жаростойких бетонах

Е.А. СТЕПАНОВА, С.В. ЛАРИН, М.В. АКУЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Повышение энергетической эффективности предприятий и ресурсосбережения может быть достигнуто вторичной переработкой отходов металлургии. Выход шлаков составляет от 10 до 40% произведенного металла. Металлургические шлаки имеют высокую прочность, огнеупорность (более 1800 °С), термическую стойкость, поэтому их применение расширяет сырьевую базу для производства жаростойких бетонов и их составляющих [1,2,3].

Шлаки алюминотермического производства (от выплавки металлического хрома, феррохрома и ферротитана) имеют высокое содержание глинозема, поэтому являются сырьем для производства глиноземистого и высокоглиноземистого цемента или позволяют их частично заменить. Также они применяются как заполнители и тонкомолотые добавки для жаростойких бетонов с температурой применения до 1700 °С [4,5].

Разработанные вяжущие с использованием шлаков алюминотермического производства имеют высокие прочностные показатели [4].

На основе глиноземистого и высокоглиноземистого цемента и заполнителей из шлаков от выплавки металлического хрома и ферротитана разработаны тяжелые жаростойкие бетоны. Температура службы таких бетонов достигает 1600-1700 °С [6].

С использованием заполнителей из доменных и ферросплавных шлаков разработаны и успешно применяются жаростойкие бетоны при температурах 700-1600 °С [3].

Высокая огнеупорность некоторых видов шлаков алюминотермической выплавки ферросплавов определяет целесообразность применения их в жаростойких бетонах на фосфатных связках для замены таких дорогостоящих и дефицитных материалов, как корунд, гидроксид алюминия, технический глинозем, маложелезистый боксит, высокоглиноземистые огнеупоры [6].

Шлаки ферросплавного и алюминотермического производства могут применяться для производства не только тяжелых, но и легких жаростойких бетонов, температура применения которых достигает соответственно 1400 °С и 1800 °С. В этой области выполнен значительный объем исследований [5, 6].

Свойства бетонов на шлаковых заполнителях позволяют считать их перспективными материалами для изготовления особо ответственных элементов футеровки тепловых агрегатов, работающих при 1400-1600 °С [6].

Таким образом, шлаки являются уникальным многофункциональным сырьем для производства высокоглиноземистых и глиноземистых цемента, огнеупорных, теплоизоляционных и жаростойких бетонов для футеровки различных тепловых агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева, Ю.О. Формирование шлаков металлургического передела и основные направления их применения / Ю.О. Гусева, Т. С. Сычева, О.С. Моторина, Ю.С. Сериченко, З.М. Боброва // Теория и технология металлургического производства. – 2013. - №1. – С. 59-62.
2. Старостина, Ю.Л. Отвальные сталеплавильные шлаки – перспективное сырье для производства ячеистых силикатных бетонов автоклавного твердения / Ю.Л. Старостина // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: сборник докладов международной научно-технической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородского гос. технологич. ун-та им. В.Г. Шухова, 2015. С. 361-366.
3. Ахтямов, Р.Р. Жаростойкий бетон на шлакощелочном вяжущем и заполнителях из шамота и высокоглиноземистых шлаков алюминотермического производства / Р.Р. Ахтямов, Б.Я. Трофимов // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 1-2. С. 45-47.
4. Абызов, В.А. Глиноземистые вяжущие на основе шлака алюминотермического производства ферротитана и ячеистые бетоны на их основе / В.А. Абызов, С.Н. Черногорлов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2015. – Т. 15. № 3. – С. 45-52.
5. Абызов, В.А. Жаростойкие бетоны на основе высокоглиноземистых плавненных материалов алюминотермического производства ферросплавов / В.А. Абызов, А.Н. Абызов, В.М. Рывтин, В.Г. Григорьев, В.А. Перепелицын, Ч. Г. Пак // Огнеупоры и техническая керамика. – 2012. – № 10. – С. 39-43.
6. Рывтин, В.М. Практика переработки и применения ферросплавных алюминотермических шлаков / В.М. Рывтин, В.А. Перепелицын, В.А. Абызов, А.Н. Абызов, А.В. Хватов // Огнеупоры и техническая керамика. – 2013. – № 10. – С. 38-43.

УДК 624.04

Влияние промежуточных стоек на усилия и реакции в трехшарнирной стропильной системе

А.Ю. АКИФНИНА, Ю.А. ФЕДОРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Стропильная система представляет собой трехшарнирную систему с промежуточными стойками (рис.1).

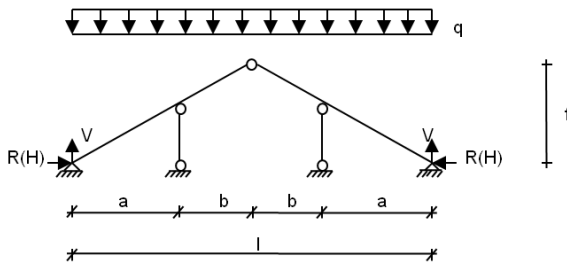


Рис. 1 Расчетная схема стропильной конструкции

Известно [1,2], что при отсутствии промежуточных стоек величина вертикальной реакции V , распора H , максимальных продольной силы N и момента в стропиле M_{\max} при действии равномерно-распределенной нагрузки на горизонтальную поверхность q равны $V = q/2$, $H = q^2/8f$, $N = 0,5 q/(tg\varphi + 0,5/tg\varphi)\cos\varphi$, $M_{\max}=M(l/4)=q^2/32$, а $tg\varphi = 2f/l$.

Наличие промежуточных стоек превращает систему в дважды статически неопределимую и приводит к перераспределению усилий в элементах конструкции и изменению величины вертикальной реакции и распора. Так, при наличии промежуточных стоек посередине стропила ($a = l/4$) сжимающее усилие промежуточной стойке $N_{ст}$ без учета податливости при сжатии промежуточных стоек и стропил, распор R , наибольшие продольная сила N и изгибающий момент M равны $N_{ст} = 10q^2/32f$, $R = 3q^2/64f = 3 H/8$, $N = 0,25 q/(tg\varphi + 0,375/tg\varphi)\cos\varphi$, $M(l/4)=q^2/128$.

В работе проанализировано изменение данных величин в зависимости от положения промежуточных стоек.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учебник. – С-Пб.: Изд-во «Лань», 2004. – 656 с.: ил.
2. Федоров Ю.А., Роменская И.Т., Караваев В.И. Строительная механика и металлические конструкции: учебное пособие. Иваново: ИГАСУ, 2013.- 196с.

УДК 692

Применение электрохромного стекла для снижения энергопотребления зданий

Е.В. РОМЕНСКИЙ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одна из основных задач строительной области России – увеличение объемов строительства жилья с наименьшими энергетическими затратами при строительстве и эксплуатации. Эта задача решается с помощью федерального закона № 261 – ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности (с изменениями на 29 июля 2017 года)».

Энергосбережение - реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования [1]. Энергоэффективное здание – это строение, отвечающее нормативным требованиям безопасности и надёжности, совокупность планировочных, конструктивных и инженерных решений которого обеспечивает необходимый потребительский уровень комфортности при нормативных или меньших затратах на энергоресурсы на протяжении всего жизненного цикла[2].

В архитектурном проектировании просматривается тенденция к использованию больших площадей остекления, и вместе с тем, повышаются требования к сокращению энергопотребления. Во всем мире компании по производству окон начинают активно использовать в светопрозрачных конструкциях технологию «умное» стекло, основанную на использовании передовых энергосберегающих разработок.

Технология «умных» окон, основанная на применении электрохромного стекла, обладает огромным потенциалом для будущего проектирования. Электрохромное стекло использует электрическую энергию для перехода от прозрачного до

затемненного состояния. Данная технология уже достигла коммерческого успеха в автомобильной индустрии, где применяется для автоматического затемнения зеркал заднего вида автомобиля при различном освещении, например как защита от слепящего света фар. Электрохромные стекла в «умных» окнах могут контролировать интенсивность светового потока, поступающего в помещение.

Технология «умных» окон, основанная на применении электрохромного стекла, находится в стадии начальной коммерциализации и обладает огромным потенциалом для будущего проектирования и оснащения коммерческих и жилых зданий. Электрохромные технологии с использованием оксидов металлов используют пятислойное покрытие оксидов металлов, заключенное между двумя слоями стекла.

Стекло такого состава от ведущих разработчиков обычно поставляется в стандартных изоляционных блоках и монтируется в рамах от разработчика. Изоляционные блоки контролируются системой управления – от систем ручной регулировки индивидуальных окон до автоматической системы, рассчитанной на все здание. На питание и управление застекленной поверхностью площадью 140 м² (приблизительно 100 окон) в дневные часы затрачивается меньше электроэнергии, чем на лампочку мощностью 60 Вт, а когда стекло находится в полностью прозрачном состоянии, затраты электроэнергии равны нулю.

Электрохромные окна обеспечивают 44 % экономии расхода энергии на освещение по сравнению с базовым сценарием. Кроме того, за счет охлаждающих возможностей «умных» окон, в ясные солнечные дни отмечено снижение на 19–26 % пиковых нагрузок, связанных с работой систем кондиционирования воздуха.

Недостатком описанного выше электрохромного стекла является скорость перехода из одного состояния в другое. Время перехода для небольшого окна из прозрачного в матовое состояние занимает от трех до пяти минут, и затемнение происходит неравномерно (от краев к центру окна). Для окон с большой площадью поверхности, а также при снижении температуры наружного воздуха временной интервал перехода увеличивается. Из-за этого средства управления обычно позволяют устанавливать систему только в два пограничных состояния: прозрачное и полностью затемненное.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.consultant.ru/document/cons_doc Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ.
2. Опарина Л.А. Теоретические основы процессов организации жизненного цикла энергоэффективных зданий: дис... докт. техн. наук. – Иваново, 2015. – 300 с.
3. Алоян Р.М., Опарина Л.А. Анализ реализации основных государственных программ в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации // Информационная среда вуза: материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. Иваново: ИВГПУ, 2016. С. 280–286.
4. Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Чистякова Ю.А. Исследование социально-экономических эффектов от снижения энергоёмкости российской экономики: суть, генезис и основные аспекты научной проблемы // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений: сб. науч. тр. Иваново: ИВГПУ, 2016. С. 58–63.

Применение полиакрилата натрия в качестве водоудерживающей добавки и ее влияние на водопоглощение и прочностные свойства мелкозернистого цементного бетона

А.И. КАРАКОТЕНКО-ЛЮБИМОВ, А.А. НЕЧАЕВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время для предотвращения преждевременного испарения влаги в цементных композитах используются различные водоудерживающие добавки. Водоудерживающими называют (органические или минеральные вещества) обеспечивающие способность сохранять (удерживать) воду в растворных смесях при контакте с пористым основанием, выражаемая в масс.% оставшегося количества связанной в прочные аквакомплексы, воды после поглощения основанием. Степень водоудержания достигает 95...97% [1]. Они позволяют композитам набирать заданную прочность даже в условиях жаркого климата и больших площадей испарения влаги с поверхности.

Полиакрилат натрия ранее в цементных композитах в качестве водоудерживающей добавки не применялся. Была поставлена задача рассмотреть влияние этой добавки в составе мелкозернистой бетонной смеси.

В рамках исследования было приготовлено два состава мелкозернистого бетона. В качестве вяжущего использовался портландцемент М400, заполнителем послужил кварцевый песок с модулем крупности 2,5. Полиакрилат натрия вводился в состав в количестве 0,5% от массы воды, табл. 1. Такая дозировка была выбрана исходя из его высокой абсорбционной способности. Меньшие количества добавки могут не оказать заметного эффекта на характеристики полученного композита, более высокие способны сильно загустить воду затворения.

Таблица 1

Составы смесей для приготовления мелкозернистых бетонов		
	Компоненты	Содержание мас.ч.
	Кварцевый песок	1,5
	Цемент(М400)	0,5
	Вода	0,3
	Кварцевый песок	1,5
	Цемент(М400)	0,5
	Вода	0,3
	Полиакрилат натрия	0,0015

Первый состав является контрольным. Во второй состав была введена добавка полиакрилата натрия. Полиакрилат натрия – это натриевая соль полиакриловой кислоты, имеет химическую формулу вида $[-CH_2-CH(COONa)-]_n$. Одним из основных свойств соединения является способность абсорбировать жидкости в 200—300 раз больше собственной массы.

Представляет собой анионный полиэлектролит с отрицательно заряженной карбоксильной группой в основной цепи [2]. Изначально предполагалось внесение сухого мелкодисперсного порошка полиакрилата натрия в воде затворения в

количестве 0,5% от массы воды.

Для измельчения использовались гранулы размером 1-2 мм. Сухие гранулы были помещены в дезинтегратор и измельчались в течение 1 минуты. При этом сухие гранулы практически не измельчились. В дальнейшем было принято решение измельчить гранулы в их водонасыщенном состоянии.

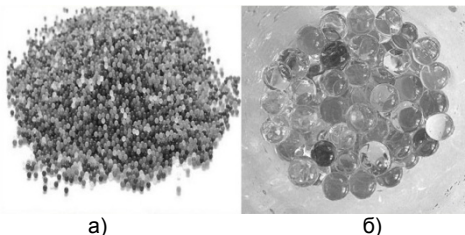


Рис. 2 Гранулы полиакрилата натрия: а) в сухом состоянии , б) в водонасыщенном состоянии.

Насыщенные водой гранулы были помещены в дезинтегратор и так же измельчались в течение 1 минуты. После измельчения был получен однородный полупрозрачный гель коричневатого оттенка. Затем был приготовлен состав композита аналогичный контрольному с добавлением полиакрилата натрия. Полученный гель был введён количестве 0,5% от массы воды затворения в пересчёте на сухое вещество[3].

Из полученных составов были изготовлены стандартные образцы балочки, которые затем были испытаны на водопоглощение и предел прочности на изгиб и сжатие. Характеристики полученных образцов представлены в табл 2.

Таблица 2

Свойства полученных мелкозернистых бетонов

Состав №	Плотность кг/м ³	Водопоглощение %	Прочность на изгиб МПа	Прочность на сжатие МПа
1	2031	8,04	3,125	43,375
2	2037	3,1	3,35	49,25

Из табл. 2 видно, что введение в состав добавки полиакрилата натрия значительно снизило водопоглощение образцов балочек с 8,04% до 3,1%. Так же был замечен прирост прочности на сжатие приблизительно на 13%. Улучшение данных характеристик может положительно сказаться на долговечности составов модифицированных такой добавкой.

Стоит отметить, что применение данных добавок возможно в производстве изделий из мелкозернистого бетона ввиду их улучшающего воздействия на характеристики полученных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов Ю.М. Многокомпонентные мелкозернистые бетоны // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2001. №10. С.24.

2. Ушеров-Маршак А. В. Добавки в бетон: прогресс и проблемы // Строительные материалы, 2006, № 8. С. 8 – 12.
3. Шахов О.Н., Каракотенко-Любимов А.И. Методика приготовления геля полиакрилата натрия для последующего введения его в бетонную смесь в качестве флокулирующей добавки.// Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК–2017): сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. С. 416-418.
4. Cement – based systems using water retention agents prepared from raw cotton linters/ Hagen W., Hildebrandt W., Hohn W., SchweizerD.;pat.№ 2005/105702 WO; prior. data 27.04.2004;publ.26.04.2005.-36 p.

УДК 504.064.45:691.175

Проблемы утилизации полимерных отходов

А.А. ГОРБУНОВА, Е.В. ОВЧИННИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В экологии существует ряд проблем, которые негативно влияют на здоровье человека и на состояние окружающей среды в целом. К одной из наиболее актуальных экологических задач относится проблема утилизации полимерных отходов.

Искусственные полимерные материалы – химические продукты, состоящие из синтетических высокомолекулярных полимеров. Они используются во всех сферах человеческой деятельности, и доля их среди прочих веществ и материалов постепенно возрастает. Мировое производство полимеров в 2010 г. составило 250 млн. т. и возрастает в среднем на 5-6 % ежегодно. Их удельное потребление в развитых странах достигло 85-90 кг/чел. в год и продолжает увеличиваться. [1] Исследование Департамента промышленной политики ЕЭК показало, что отрасль производства полимеров и полимерной продукции является одной из самых динамично развивающихся, а количество отраслей потребления полимерных материалов охватывает практически все сферы промышленного производства.

В результате проведенного анализа было определено, что мировое производство полимеров в 2013 г. составило 245 мегатонн, а основными региональными производителями полимеров являются (рис.1):

Китай – 23%, Европа – 20%, НАФТА – Североамериканская зона свободной торговли – 20%; Ближний восток – 7%, Государства-члены ЕАЭС – мене 3% от мирового производства.



Рис. 1 – Мировое производство полимеров

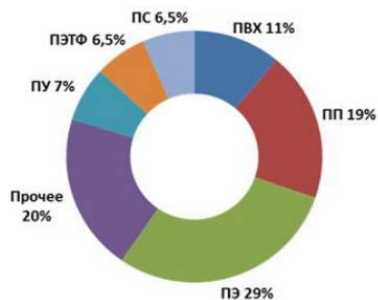


Рис. 2 – Структура мирового производства полимеров

Самые популярные в мире полимеры (по доле в мировом производстве) (рис.2):

Полиэтилен – 29%, Полипропилен – 19%, Поливинилхлорид – 11%, Полистирол– 6,5%, Полиэтилентерефталат – 6,5% и Полиуретан – 7%. [2] Все произведённые полимерные материалы после периода эксплуатации становятся полимерными отходами и нуждаются в утилизации.

В большинстве стран главным путём решения проблемы полимерных отходов остаётся захоронение – самый экологически неблагоприятный вариант, означающий безвозвратную потерю ценных материалов и энергии. Хотя полимеры и являются достаточно инертными компонентами мусора, они также постепенно разрушаются, выделяя опасные для живых организмов вещества, в том числе сверхтоксичные соединения. Менее распространено сжигание отходов с утилизацией получаемой тепловой энергии. Но оно связано с необходимостью эффективной очистки дымовых газов от токсичных продуктов горения. И лишь малый вклад вносит материальная (механическая, химическая или термическая) переработка полимерных отходов, хотя методы этой группы оказывают наименьшее отрицательное воздействие на окружающую среду.

Проблему полимерных отходов пытаются решать ученые и практики во всем мире. Есть несколько основных путей решения этой проблемы. Одна из них вторичное использование использованных пластиков. Но доля их использования в нашей стране составляет менее 10%. [3] Второй путь - создание биоразлагаемых полимерных композиций, состоящих из разлагаемых синтетических полимеров и природных добавок, преимущественно из растительных отходов сельскохозяйственной, деревообрабатывающей, пищевой и другой промышленности.

Можно сделать вывод, что проблем в экологии и окружающей среде очень много. Главной проблемой является загрязнение окружающей среды различными отходами, выбросами. Анализируя данный вывод, можно сказать, что захоронение, затопление и сжигание полимерных отходов ведет к загрязнению окружающей среды, к сокращению земельных угодий. Кроме того, при сжигании происходит образование сажи от неполного сгорания полимерных продуктов, выделение токсичных газов и, следовательно, повторное загрязнение воздушного и водного бассейнов. По нашему мнению, основным путем использования отходов пластмасс – должно быть их повторное использование.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.scienceforum.ru/2014/711/5746>
2. <https://mplast.by/novosti/2015-08-11-statistika-mirovogo-proizvodstva-i-potrebleniya-polimerov-po-dannym-eek/>
3. <http://www.festivalnauki.ru/meropriyatie-festivalya/15025/aktualnye-problemy-ekologii-i-ih-reshenie>

УДК 691. 34

Искусственный мрамор с включением стеклоотходов

Е. В. НЕСМИЯН

(Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время в России наблюдается увеличение объемов образования стеклоотходов.

Стеклоотходы – то один из наиболее трудно утилизируемых отходов, наносящий, в случае попадания в природную среду, огромный вред экологии в течение столетий. вместе с тем, это ценный материал, на изготовление которого уже затрачено не только природное сырье, но и значительные энергоресурсы.

В твердых бытовых отходах на долю стеклоотходы приходится около 3% [1]. Его запасы в западноевропейских странах оценивается в десятки миллионов тонн. Если учесть, что в отличие от других компонентов твердых бытовых отходов стекло невозможно окислить или разложить, то следует признать, что количество стекла накопленного и продолжающего поступать в окружающую среду сопоставимо с природными геологическими ресурсами, используемыми человечеством.

Стеклоотходы можно рассматривать как минеральный ресурс - аморфный силикатный материал антропогенного происхождения. Тем не менее, стеклоотходы используется в крайне ограниченных количествах.

Мы предлагаем использовать стеклоотходы в производстве искусственного материала на основе белого портландцемента, имитирующего мрамор.

Искусственный мрамор обладает такими отличительными свойствами, как высокая механическая прочность, химическая стойкость, декоративность.

Получать искусственный камень имитирующий мрамор возможно с применением белого портландцемента [2]. С использованием этого вяжущего нами предлагается состав включающий в себя кварцевый песок, стеклобой и пигмент, таблица 1. Компоненты дозировали в требуемых количествах и смешивали. Полученной смесью заполняли предварительно смазанные маслом формы и оставляли до затвердения. Затвердевшие образцы извлекали из формы и подвергали механической обработке. Технология производства искусственного мрамора с использованием стеклоотходов имеет большой потенциал, благодаря использованию экологически безопасного сырья и простоте изготовления изделий.

В результате, с применением такого недефицитного и экологически безопасного материала как стекло отходы, можно получить искусственный материал имитирующий мрамор, для облицовки фасадов, а так же внутренней отделки помещений.

Таблица 1

Компоненты	Содержание масс.ч.			
	1	2	3	4
Белый портландцемент	1	1	1	1
Кварцевый песок	3	2	1	-
Молотое стекло	-	1	2	3
Окрашивающая добавка (охра)	0,2	0,2	0,2	0,2
Водоцементное соотношение	0,5			

ЛИТЕРАТУРА

1. Вторичные материальные ресурсы для строительной индустрии. /С. В. Федосов, Ю. А. Щепочкина, В. Е. Румянцева, В. С. Коновалова,- Иваново: ИВГПУ, 2017,- 188с.
2. Материалы для декоративных, штукатурных, плиточных и мозаичных работ. / А. В. Александровский, К. Н. Попов,-Москва: Высшая школа, 1986,- 240с.

УДК 691.535

Разработка и исследование составов сухих строительных смесей на основе дисперсных компонентов

П.Ю. ГАВРИКОВ, В.С. ЛАСМАН, Р.Н. ШЕВЕЛЬ, Ю.С. ЧЕРНОМОРЕЦ, И.А. ЛАСМАН
(Брянский государственный инженерно-технологический университет)

Строительные материалы при эксплуатации зданий и сооружений подвергаются агрессивному воздействию окружающей среды, к которым относятся изменения температуры и влажности, процессы выветривания, химическая и биологическая коррозия и др. Все это приводит к частичному или полному разрушению цементного камня [1]. Поэтому создание новых эффективных строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами для ремонтно-строительных работ является актуальной и многопрофильной задачей для научных исследований [2].

Целью работы является получение эффективных ССС для ремонтно-строительных работ с использованием дисперсных компонентов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: исследование сырьевых материалов; разработка и исследование составов для получения ССС.

Для получения стабильных результатов исследований строительных смесей песок фракционировали [3]. Для производства ССС в качестве вяжущего вещества использовали портландцемент марки ЦЕМ I 42,5Н ГОСТ 31108-2016 и добавку - суперпластификатор С-3.

Исследованию прочностных характеристик подвергались два состава А и Б. Наилучшие результаты прочностных характеристик показал состав Б, который был принят для последующих испытаний сухой строительной смеси.

Рассмотрено и проанализировано влияние пуццолановых добавок на механизм процесса гидратации портландцемента и, следовательно, на структуру цементного камня [3].

Для улучшения эксплуатационных характеристик сухой строительной смеси на

базе состава Б были разработаны рационально подобранные составы сухих строительных смесей на основе дисперсных компонентов. В качестве дисперсной добавки применяли: микрокремнезем и волластонит.

Микрокремнезем и волластонит вводили в образцы (Б2) и (Б3) в одиноком количестве. У образца (Б2) прочность при сжатии составляет 21,4 МПа, а у образца (Б3) прочность при сжатии составляет 21,9 МПа. По сравнению с образцом (Б1) в котором не использовались дисперсные компоненты прочность при сжатии ниже, и составляет 19,3 МПа.

При введении в состав (Б4) суперпластификатора С-3, было выявлено уменьшение воды затворения, что положительно влияет на прочностные характеристики материала. Прочность при сжатии у образца (Б4) составила 20,6 МПа.

Совместное введение микрокремнезема, волластонита и суперпластификатора С-3 осуществляли в образцы (Б5), (Б6), (Б7), (Б8). Образец (Б7) показал наилучшие характеристики по сравнению с другими, его прочность при сжатии составляет 24,2 МПа.

Результаты исследований физико-механических характеристик сухих строительных смесей на основе дисперсных сырьевых компонентах выявили, что частицы и агрегаты частиц микрокремнезема и волластонита напрямую влияют на прочностные характеристики испытываемых образцов.

Так же проводились испытания образцов на морозостойкость по ГОСТ 31356-2007. Составы (Б1), (Б7), (Б8) одновременно подвергались попеременному замораживанию и оттаиванию.

Результаты исследования показали, что образец (Б1) имеет марку по морозостойкости F50, выдержав 52 цикла. Образцы (Б7) и (Б8) показали марку по морозостойкости F75, выдержав 81 и 76 циклов соответственно.

Теоретически и практически обосновано введение дисперсных добавок в состав сухих строительных смесей. На основании выполненных исследований наблюдается положительная динамика повышения прочности и морозостойкости, а также снижение стоимости сухих строительных смесей. Таким образом найдена возможность повышения физико-механических характеристик строительных смесей на основе портландцемента и дисперсных добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухие строительные смеси для ремонтных работ на композиционных вяжущих: монография // В.С. Лесовик, Л.Х Загороднюк, Г.Г. Ильинская, Д.А. Беликов.- Белгород: Изд-во БГТУ им. Шухова — 2013. —145с.
2. Карапузов Е.К., Лутц Г., Герольд Х. Сухие строительные смеси. – К.: Техника, 2000. — 226 с.
3. Хомич В.А., Эмраилиев С.А. Влияние добавок тонкодисперсного кремнезема на свойства цементных растворов. – Н.: НГАСУ (Сибстрин) , 2006 —10 с.

Лёгкий безобжиговый композиционный наполнитель

В.С. ЛАСМАН, П.Ю. ГАВРИКОВ, Т.Н. АЛИЕВ, И.А. ЛАСМАН
(Брянский государственный инженерно-технологический университет)

Производство искусственных пористых наполнителей базируется в основном на использовании местных месторождений глин, из которых не всегда возможно получить обжиговый наполнитель пониженной плотности [1-3]. Для этого применяют различные добавки. Однако затраты энергоресурсов и доставка добавок значительно удорожают полученный наполнитель и легкие бетоны на его основе. Решение проблем ресурсо- и энергосбережения в значительной мере связано с использованием отходов промышленности. Применение отходов промышленности позволяет получить не только композиционные материалы с улучшенными физико-механическими характеристиками [4], но и существенно расширить сырьевую базу с применением нетрадиционных видов сырья.

Цель работы: получение лёгкого безобжигового композиционного наполнителя. Для достижения поставленной цели были определены следующие этапы исследований: комплексное изучение сырьевых материалов используемых в производстве наполнителей, а также возможности применения отходов промышленности; разработка и подбор оптимальных составов сырьевых композиций для получения оболочки; получение лёгкого безобжигового композиционного наполнителя и исследование его свойств.

Лёгкий безобжиговый композиционный наполнитель представляет собой искусственный наполнитель шарообразной формы, состоящий из ядра и оболочки.

Прочностные характеристики гранул изучались после гранулирования и определенного срока твердения в естественных условиях и после сушки. Прочность гранул после гранулирования смеси составила от 0,01 до 0,3 МПа. На начальную прочность гранул значительно влияет скорость твердения вяжущих веществ. Повышенная начальная прочность гранул объясняется быстрым твердением гипсоцементно-пуццоланового вяжущего.

При твердении сырцовых гранул в естественных условиях наблюдалась тенденция к росту их прочности и снижению влажности. Эти процессы интенсивно протекают в первые 10 - 14 ч. Через 24 ч – исходная влажность от 36 % снижалась до 11 %. В возрасте 28 сут – прочность гранул составляла 2,1 МПа, влажность гранул 2,5 %.

Сушка гранул наполнителя осуществлялась при температуре 50, 65, 80 °С. Увеличение температуры сушки более 50°С приводит к снижению прочности гранул наполнителя. Полученные результаты испытаний позволяют установить, что на характер изменения прочности определенное влияние оказывает температура сушки, чем она ниже, тем выше прочность гранул наполнителя. За оптимальную температуру сушки была принята температура 50 °С. Такая низкая температура сушки и понижение прочности при повышении температуры сушки связано с использованием в сырьевой смеси, для получения оболочки гранулы, гипсоцементно-пуццоланового вяжущего.

Анализ прочностных характеристик гранул, подвергнутых сушке и твердению в естественных условиях, свидетельствует о большой эффективности сушки: прочность гранул в 1,2 - 1,8 раз закономерно превышает прочность образцов, подвергнутых естественному твердению.

Повышенная прочность П125 вместо П50 для данной насыпной плотности

лёгкого композиционного заполнителя объясняется созданием упрочненных активных зон с новообразованиями кальцита, гидросиликатов и гидроалюминатов кальция зафиксированными РСА в слоях на много протяженных поверхностях оболочки, создаваемых при грануляции сырьевой смеси.

Результаты проведённых исследований свойств лёгкого безобжигового композиционного заполнителя позволяют сделать вывод о целесообразности применения микрокремнезема, как компонента для дисперсного армирования оболочки гранулы заполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В. Безобжиговые искусственные заполнители для легких бетонов / А.В. Волженский; К.В. Гладких; А.М. Юдина // Строительные материалы— 1970.— №7. С. 17-19.
2. Орентлихер Л.П., Ласман И.А. Безобжиговый пористый гравий для лёгких бетонов / Л.П. Орентлихер, И.А. Ласман // Жилищное строительство— 2001.— №3.— С.24-25.
3. Орентлихер Л.П., Королева Е.А., Соболева Г.Н., Ласман И.А. Безобжиговые слоистые пористые заполнители из техногенных отходов и легкие бетоны на их основе / Л.П. Орентлихер, Е.А. Королева, Г.Н. Соболева, И.А. Ласман // Кров. и изоляц. матер. — 2005.— № 2.— С. 74-75 .
4. Новикова В.И., Ласман И.А. Использование микрокремнезёма в производстве слоистого гравия / Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: матер. междунар. IV научн.- практ. конф. Брянск— 2015.— С.67-70.

УДК 621.928

**Модель расчета вероятности проникновения мелких частиц
сыпучего материала на грохоте со сложной траекторией колебаний сита**

А.П. АЛЕШИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Предложена расчетная модель движения ансамбля частиц над просеивающей поверхностью виброгрохота, у которого сито совершает колебания сложной формы. Ансамбль частиц имитирует сыпучую среду, которая движется над ситом при различных режимах его колебаний [1].

Модель реализована в компьютерной среде MATLAB. Численные эксперименты позволяют определить частоту соударений частиц с просеивающей поверхностью при различных параметрах колебаний сита грохота. Результаты компьютерных экспериментов положены в основу построения расчетного метода определения вероятности проникновения проходových частиц через отверстия сита грохота.

Результаты компьютерных исследований показали, что вероятность проникновения частиц через отверстия сита весьма чувствительна к амплитудо-частотным характеристикам его колебаний. Данное обстоятельство предъявляет строгие требования к выбору параметров колебаний промышленных грохотов.

Разработанная модель легла в основу создания принципиально новой конструкции виброгрохота. Аппарат совершает независимые вертикальные и горизонтальные колебания. Его устройство позволяет реализовывать различные, в том числе и сложные пространственные траектории движения сита [2,3].

При выборе рациональных параметров колебаний сита, обеспечивающих эффективный рассев, учитывается то обстоятельство, что число соударений частиц с просеивающей поверхностью определяется вертикальной составляющей траектории колебаний сложной формы, а вероятность проникновения мелких частиц через отверстия сита при единичном контакте частицы с ситом – горизонтальной составляющей этой траектории.

Предлагаемый вибрационный грохот имеет более широкие возможности, чем типовые промышленные инерционные или самобалансные грохоты, так как вертикальная составляющая колебаний может иметь амплитуды и частоты, отличающиеся от амплитуд и частот горизонтальной составляющей. Различные сочетания амплитуд и частот в вертикальном и горизонтальном направлениях могут выявить режимы, при которых скорость проникновения мелких частиц через отверстия сита будет существенно выше, чем при типовых режимах колебаний просеивающей поверхности вибрационного грохота.

Модель расчета вероятности проникновения мелких частиц сыпучего материала на грохоте со сложной траекторией колебаний сита может использоваться для расчета параметров колебаний аппаратов новых типов, обеспечивающих высокую эффективность ведения промышленного процесса грохочения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огурцов, В.А. Определение вероятности проникновения частиц мелкодисперсного материала через отверстия ситового тканого полотна при вибросепарации / В.А.Огурцов, А.П. Алешина, М.А. Гриценко, А.В. Огурцов // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 1 (367). С. 262 – 265.
2. Патент на полезную модель №144326 Российская Федерация. В 07В 1/40. Вибрационный грохот / Огурцов В.А., Мизонов В.Е., Огурцов А.В., Алешина А.П.; заявитель и патентообладатель ИГЭУ; опубл. 20.08.2014. Бюл.№33.
3. Патент на полезную модель №166168 Российская Федерация. В 07В 1/40. Вибрационный грохот / Огурцов В.А., Мизонов В.Е., Балагуров И.А., Алешина А.П., Гриценко М.А.; заявитель и патентообладатель ИГЭУ; опубл. 20.11.2016 Бюл.№32.

УДК 621.59

Повышение энергоэффективности систем технологического кондиционирования трикотажных производств

В.С. АНДРИАНОВА, М.Ю. ОМЕТОВА, Г.В. РЫБКИНА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сократить энергоемкость систем вентиляции и кондиционирования воздуха на текстильных производствах можно за счет утилизации теплоты удаляемого вентиляционного воздуха. На работу этих систем затрачивается до 40% тепловой энергии расходуемой предприятием [1], при этом температурный потенциал удаляемого вентиляционного воздуха достигает 35 0С и выше.

Анализ литературных источников [2] показывает, что существует большое многообразие систем нагрева приточного воздуха с использованием теплоты удаляемого воздуха, но до настоящего времени не выделена область экономически целесообразного применения теплоутилизационных схем.

Целью данного исследования является разработка локальной энергоэффективной системы кондиционирования для трикотажного производства на основе вытесняющей вентиляции, позволяющей сократить затраты тепловой энергии на СКВ.

Для рассматриваемого текстильного производства характерны теплоизбытки в количестве 90500 Вт от технологического оборудования и от людей, температура удаляемого воздуха составляет 38 0С. Более 50% теплоты, поступающей от технологического оборудования, составляет теплота от «пневмоотяжки». В качестве приточных агрегатов использовался кондиционер марки КТЦМ - 30, схема воздухообмена «сверху-вверх». Для обработки приточного воздуха использовался круглогодовой режим адиабатного увлажнения с использованием форсуночных камер. В холодный период года применялась центральная рециркуляция приточного воздуха. Однако, применение центральной рециркуляции не обеспечивает требуемые для производственного процесса параметры воздушной среды.

Сократить энергоемкость систем вентиляции и кондиционирования воздуха для трикотажного производства можно тремя способами:

- применяя местно-центральные системы кондиционирования воздуха, работающие по принципу косвенного двухступенчатого испарительного охлаждения [2];
- используя нижнюю подачу приточного воздуха быстрозатухающими струями [3];
- создавая отдельные параметры в рабочей и технологической зонах трикотажного производства.

Расчеты, проведенные по методике [2], показывают значительную эффективность местно-центральных СКВ, работающих по принципу косвенного двухступенчатого испарительного охлаждения по сравнению с системами с прямым косвенным испарительным охлаждением.

Практически отдельные параметры воздушной среды на трикотажных производствах можно создать, удаляя потоки тепла от технологического оборудования («выхлопы от пневмоотяжки») и поддерживая различные параметры в рабочей и технологической зонах. Количество затраченной теплоты на обработку приточного воздуха более, чем на 25%.

Практическое внедрение рассмотренных мероприятий позволит увеличить коэффициент эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха практически в 2 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерёмкин А.И. Локальные системы технологического кондиционирования воздуха производственных помещений текстильных предприятий на основе вытесняющей вентиляции автореф.дис. д-ра техн. наук. Московский государственный строительный университет, Москва, 2006.
2. Кокорин О. Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. – М.: ООО «ЛЭС», 2007, – 239 с.
3. Елин Н.Н., Ометова М.Ю., Рыбкина Г.В. Компьютерная модель турбулентных потоков воздуха в системах вентиляции трикотажного производства // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2017. – №4. – С. 96-98.

УДК 620.193

Механизмы коррозии арматуры железобетонных конструкций и методы их исследования

А.С. ВОРОНОВА, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Высокая долговечность железобетонных конструкций в большой степени зависит от способности бетона защищать стальную арматуру от коррозии. Известно, что основой защитного действия бетонов по отношению к арматуре является щелочной характер влаги в капиллярно-пористой структуре бетона, способствующий сохранению пассивного состояния поверхности стали [1].

Однако при повышенной пористости бетона и агрессивности внешней среды бетон не обеспечивает защиту арматуры от проникновения агрессивных агентов, кислотообразующих жидкостей и газов.

Коррозия арматуры в бетоне обычно возникает в результате нарушения пассивности стали или при воздействии хлоридов.

Первый механизм коррозии происходит из-за процесса карбонизации бетона, который начинается с поверхности бетонной конструкции с момента ее изготовления и движется вглубь по мере проникновения углекислого газа внутрь бетона. Достигая арматуры, карбонизация переводит сталь в активное состояние, а поступающие в бетон кислород (окислитель) и влага (электролит) обеспечивают процесс коррозии, проходящий по электрохимическому принципу. В основе коррозии арматуры лежит катодный процесс восстановления кислорода. Сущность такого процесса сводится к разрушению анодных участков и восстановлению окислителя на катодных участках поверхности металла. Коррозия арматуры при таком процессе имеет, как правило, сплошной характер. Продукты коррозии накапливаются вокруг арматуры и впоследствии приводят к образованию трещин и отслоению защитного слоя бетона.

Второй механизм коррозии арматуры заключается в локальной депассивации арматурной стали при воздействии ионов хлора (Cl⁻). Ионы хлора - это сильнейшие стимуляторы коррозии стали, являющиеся основной причиной возникновения точечной коррозии стержней арматуры [2].

Для обеспечения дополнительной защиты стальной арматуры применяют защитные покрытия (цинковые, цементно-битумные, цементнополистирольные, цементно-латексные, фосфатные и др.) и катодную защиту [3].

Состояние арматуры железобетонных конструкций может оцениваться путем натурального обследования, лабораторных исследований отобранных образцов материалов, а также методами неразрушающего контроля (метод потенциала полуэлемента, метод удельного электрического сопротивления).

В ходе натурального технического обследования железобетонных конструкций наличие коррозионного повреждения арматурных стержней определяют по выявлению внешних признаков, свидетельствующих о развитии коррозии (трещины в защитном слое вдоль арматуры, потеки ржавчины, отслоение защитного слоя бетона), а также по результатам визуального освидетельствования арматурных стержней на участках вскрытия защитного слоя [2].

Лабораторные исследования образцов, отобранных из стальных элементов, производят для оценки коррозионных поражений сохраняемых элементов конструкции, а также для прогнозирования ее долговечности [4].

Методы неразрушающего контроля позволяют выявлять в железобетонной конструкции места скрытых процессов коррозии предварительно напряженной, рабочей и конструкционной арматуры, в том числе при отсутствии на бетонной поверхности видимых внешних признаков коррозии - пятен ржавчины, трещин и пр. [5].

Приведенные выше методы контроля, опираясь на математические модели коррозии бетона и железобетона различных видов [6-8] находят широкое применение, при мониторинге коррозионных процессов и разработки научно обоснованных мер предотвращения деструкции железобетонных конструкций [9, 10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты/В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев, Е.А. Гусев; под общ.ред. В.М. Москвина. – М.: Стройиздат, 1980. – 536с.
2. Пузанов А.В., Улыбин А.В. Методы обследования коррозионного состояния арматуры железобетонных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 7 (25). С. 18–25.

3. Долговечность железобетона в агрессивных средах/ С.Н. Алексеев, Ф.М. Иванов, С. Модры, П. Шисль. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.
4. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении / Харьковский ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ.– М.: Стройиздат, 1990.– 176 с.
5. ОДМ 218.3.001-2010. Рекомендации по диагностике активной коррозии арматуры в железобетонных конструкциях мостовых сооружений на автомобильных дорогах методом потенциалов полужелезистого элемента. – М.: Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), 2011 – 32 с.
6. Федосов С.В. Нестационарный массоперенос в процессах коррозии второго вида цементных бетонов. малые значения чисел Фурье, с внутренним источником массы / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, Н.С. Касьяненко, И.В. Красильников // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2015. Т. 58. № 1. С. 97-99.
7. Федосов С.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, И.В. Красильников, Н.С. Касьяненко // Строительные материалы. 2013. № 6. с. 44-47.
8. Федосов С.В. Моделирование массопереноса в процессах коррозии первого вида цементных бетонов в системе «жидкость-резервуар» при наличии внутреннего источника массы в твердой фазе / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, И.В. Красильников, Н.С. Касьяненко // Вестн. гражданских инженеров. 2013. №2 (37). С.65-70.
9. Смирнова Н.Н. Влияние природы и концентрации ионогенных групп на сорбционные и разделительные свойства ультрафильтрационных мембран на основе ароматических полиамидов по отношению к лизоциму/ Н.Н. Смирнова, И.А. Небукина // Сорбционные и хроматографические процессы. 2014. Т. 14. Вып. 1. С. 150-158.
10. Грузинцева Н.А. Совершенствование номенклатуры показателей и оценки качества геотекстильных материалов / Н.А. Грузинцева, А.А. Овчинников, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2014. № 3 (351). С. 28-32.

УДК 620.193.001.5

Способ определения коэффициентов массопереноса из основного уравнения массопроводности

А.С. ВОРОНОВА, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

При коррозии бетона первого вида происходит постепенное растворение содержащихся в цементном камне кристаллов гидроксида кальция и вынос растворенного гидроксида кальция в жидкость. В результате этого процесса нарушается химическое равновесие между поровой жидкостью и составляющими цементного камня (высокоосновными соединениями), которые подвергаются ступенчатому разложению, что приводит к потере прочности, и как следствие, к разрушению цементного камня [1]

Следует заметить, что разложение высокоосновных соединений приводит к выделению в поровое пространство цементного камня дополнительного количества кристаллов гидроксида кальция, которое с физико-математической точки зрения,

может рассматриваться как возникновение внутреннего источника массы.

Математические модели, описывающие динамику и кинетику процессов коррозии бетона, опубликованы в работах [2-4].

Однако, разработка математических моделей невозможна без четкого представления о механизме процессов, экспериментальных данных, характеризующих влияние различных факторов на кинетику и динамику процессов и проверки достоверности методологии прогноза в натуральных условиях. Методика для экспериментального изучения процесса массопереноса в процессах жидкостной коррозии цементных бетонов описана в работе [5].

По результатам проведения эксперимента получены профили концентраций переносимого компонента, в разные моменты времени в параболическом виде:

$$C(x, \tau_i) = a_{\tau_i} x^2 + b_{\tau_i} x + c_{\tau_i} . \quad (1)$$

По полученному профилю концентраций можно определить такие основные характеристики массопереноса, как коэффициент массопереноса и мощность внутреннего источника массы, опираясь на основное уравнение массопроводности:

$$\frac{\partial C(x, \tau)}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[k \cdot \frac{\partial C(x, \tau)}{\partial x} \right] + \frac{q_v(x, \tau)}{\rho_{\text{бет}}} . \quad (2)$$

Здесь: $C(x, \tau)$ – концентрация «свободного $\text{Ca}(\text{OH})_2$ » в бетоне в момент времени в произвольной точке с координатой x , в пересчете на CaO , кг $\text{CaO}/\text{кг}$ бетона; k – коэффициент массопроводности в твердой фазе, $\text{м}^2/\text{с}$; x – координата, м; τ – время, с; $q_v(x)$ – мощность объемного источника массы вследствие химических реакций, кг $\text{CaO}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$; $\rho_{\text{бет}}$ – плотность бетона, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Уравнение (2) представляет собой дифференциальное уравнение второго порядка. Для определения коэффициента массопроводности и мощности источника массы можно использовать численные методы решения дифференциальных уравнений. Перепишем уравнение (2) применив к нему основные правила дифференцирования, для моментов времени τ_i и τ_{i+1} :

$$\frac{C(x_j, \tau_i) - C(x_j, \tau_{i-1})}{\Delta \tau} = 2k(x_j, \tau_{i, i+1}) \cdot a_{\tau_i} + \frac{q_v(x_j, \tau_{i, i+1})}{\rho_{\text{бет}}} , \quad (3)$$

$$\frac{C(x_j, \tau_{i+1}) - C(x_j, \tau_i)}{\Delta \tau} = 2k(x_j, \tau_{i, i+1}) \cdot a_{\tau_{i+1}} + \frac{q_v(x_j, \tau_{i, i+1})}{\rho_{\text{бет}}} . \quad (4)$$

Решив систему уравнений (3), (4) относительно $k(x_j, \tau_{i, i+1})$ и $q_v(x_j, \tau_{i, i+1})$ получаем следующие выражения:

$$k(x_j, \tau_{i, i+1}) = \frac{2C(x_j, \tau_i) - C(x_j, \tau_{i-1}) - C(x_j, \tau_{i+1})}{2\Delta \tau (a_{\tau_i} - a_{\tau_{i+1}})} \quad (5)$$

$$q_v(x_j, \tau_{i, i+1}) = \rho_{\text{бет}} \cdot \frac{a_{\tau_i} [C(x_j, \tau_{i+1}) - C(x_j, \tau_i)] + a_{\tau_{i+1}} [C(x_j, \tau_{i-1}) - C(x_j, \tau_i)]}{\Delta \tau (a_{\tau_i} - a_{\tau_{i+1}})} \quad (6)$$

Таким образом, применяя полученную нами методику расчета, можно получить значения основных характеристик массопереноса, таких как коэффициент массопереноса и мощность внутреннего источника массы – уравнения (5), (6), которые согласуются с данными, полученными в ходе эксперимента, для дальнейшего мониторинга коррозионного процесса и разработки научно обоснованных мер предотвращения разрушения строительных объектов [5-8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Москвин В.М. Коррозия бетона. М.: Госстройиздат, 1952. 342 с.
2. Федосов, С.В. Математическое моделирование коррозионного массопереноса гетерогенной системы «жидкая агрессивная среда -цементный бетон». Частные случаи решения / Р.А. Каюмов, С.В.Федосов, В.Е.Румянцева, В.А.Хрунов, Ю.В. Манохина, И.В. Красильников // Известия КГАСУ. - 2013. - №4 (26). - С.343-348.
3. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С., Красильников И.В. Моделирование массопереноса в процессах коррозии первого вида цементных бетонов в системе «жидкость-резервуар» при наличии внутреннего источника массы в твердой фазе // Вестник гражданских инженеров. 2013. №2(37). С.65-70.
4. Федосов С.В. Нестационарный массоперенос в процессах коррозии второго вида цементных бетонов. Малые значения чисел Фурье, с внутренним источником массы / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, Н.С. Касьяненко, И.В. Красильников // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. - 2015. - Т. 58. № 1. С. 97-99.
5. Федосов С.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, И.В. Красильников, Н.С. Касьяненко // Строительные материалы. 2013. № 6. с. 44-47.
- 6.Смирнова, Н.Н. Влияние природы и концентрации ионогенных групп на сорбционные и разделительные свойства ультрафильтрационных мембран на основе ароматических полиамидов по отношению к лизоциму/ Н.Н. Смирнова, И.А. Небукина // Сорбционные и хроматографические процессы. - 2014. - Т. 14. Вып. 1. - С. 150-158.
- 7.Смирнова, Н.Н. Модифицированные ультрафильтрационные мембраны на основе сульфатсодержащего полиамида с регулируемыми сорбционными и разделительными свойствами/ Н.Н. Смирнова, И.А. Небукина // Пластические массы. - 2013. - № 8. - С. 45-50.
- 8.Грузинцева Н.А. Совершенствование номенклатуры показателей и оценки качества геотекстильных материалов / Н.А. Грузинцева, А.А. Овчинников, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2014. № 3 (351). С. 28-32.

УДК 621.928

Описание движения частицы по поверхности грохота, совершающего горизонтальные колебания

М.А. ГРИЦЕНКО¹, А.М. ФАТАХЕТДИНОВ¹, А.В. ОГУРЦОВ², В.А. ОГУРЦОВ¹

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный энергетический университет)

Для фракционирования сыпучих материалов используют различные конструкции вибрационных грохотов, просеивающие поверхности которых совершают колебания по траекториям различной формы. Среди разнообразных конструкций грохотов на предприятиях малого и среднего бизнеса, занимающихся переработкой сыпучих материалов, используют качающиеся грохоты, просеивающая поверхность которых совершает возвратно-поступательное горизонтальное движение. В отличие от вибрационных грохотов, где просеивающая поверхность совершает круговые или эллиптические колебания, поэтому частицы сыпучей среды могут отрываться от

поверхности сита, в качающихся грохотах вертикальная составляющая колебаний отсутствует, а определяющим является скольжение материала вдоль просеивающей поверхности [1, 2].

Просеивающая поверхность грохота крепится на жестких шарнирных стержнях и движется по дуге окружности. Короб грохота является физическим маятником, который совершает вынужденные колебания. Эти колебания создаются дебалансом, приводимым во вращение электродвигателем. Амплитуда практически горизонтальных колебаний таких грохотов составляет менее 10 мм, а длина шарнирных стержней более 2 м, поэтому колебания просеивающей поверхности грохота считаются малыми.

Рассмотрим частицу, находящуюся на колеблющейся поверхности грохота. В движущейся системе отсчета, связанной с этой поверхностью, на частицу действуют сила веса, сила трения между частицей и поверхностью, нормальная (центробежная) сила инерции и касательная горизонтальная сила инерции. Уравнения движения частицы в принятой системе координат отражают условия, что неподвижная частица остается в покое до тех пор, пока касательная сила инерции не превысит пороговую силу трения, определяемую нормальным давлением, формируемым силой веса и центробежной силой инерции. Уравнения описывают движение частицы при любом соотношении сил. Нелинейная система уравнений движения частицы по просеивающей поверхности решается численными методами.

Предложенная модель позволяет определить характеристики движения частицы по продольно колеблющейся поверхности. Полученные результаты могут служить основой для моделирования проникновения частиц через отверстия просеивающей поверхности грохота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огурцов В.А., Федосов С.В., Мизонов В.Е. Моделирование движения частицы по продольно колеблющейся поверхности грохота // Промышленное и гражданское строительство, №2, 2009, с.23-24.
2. Огурцов, В.А. Кинетика фракционирования мелкодисперсных сыпучих материалов с применением ситовых тканых полотен / В.А. Огурцов, А.П. Алешина, А.В. Огурцов, Е.Р. Брик // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 1. С. 201 – 204.

УДК 66.681

Теплонасосные установки для утилизации низкопотенциальных энергоресурсов

Н.А. ДОШЛЫГИН, Г.В. РЫБКИНА, М.Ю. ОМЕТОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тепловые насосы являются экологически и энергетически эффективными системами, осуществляющие процесс переноса теплоты с низкотемпературного уровня на более высокий температурный уровень. В настоящее время в мире работает 20 млн. тепловых насосов [1]. Автором идеи по праву считается физик ирландского происхождения лорд Уильям Томсон (конец 19 века).

В мировой практике широко внедряются проекты с использованием тепловых насосов для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха. В России наблюдается отставание по количеству внедрения проектов с использованием

тепловых насосов, но потенциал внедрения велик: в южных регионах – для холодоснабжения, в центральных областях – для повышения эффективности систем теплоснабжения.

Тепловые насосы можно разделить на два вида: тепловые насосы абсорбционного типа и тепловые насосы парокompрессионного типа. К настоящему времени разработаны различные схемы и оборудование теплонасосных установок для утилизации низкопотенциальных энергоресурсов и использования возобновляемых источников энергии.

Целью данного исследования является анализ способов утилизации низкопотенциальной теплоты с использованием тепловых насосов на промышленных предприятиях и определение границ их возможного применения. В парокompрессионных тепловых насосах подвод низкопотенциального тепла осуществляется при фазовом переходе рабочего агента, в абсорбционных насосах подвод низкопотенциального тепла определяется изменением концентрации рабочего тела в абсорбере.

При всем многообразии конструктивных решений можно выделить следующие основные элементы теплонасосных установок: низкопотенциальный источник энергии; рабочий агент; потребитель тепловой энергии, устройство для передачи тепловой энергии потребителю, рабочая среда, передающая тепловую энергию от источника потребителю. Источником низкопотенциальной теплоты могут быть как возобновляемые источники энергии, так и вторичные энергоресурсы.

Парокompрессионные насосные установки используются для утилизации сбросного тепла от металлургических печей с температурой 30⁰С, в теплофикационных системах теплоснабжения для увеличения электрического КПД ТЭЦ, для снижения расхода сетевой воды на единицу присоединенной нагрузки в централизованных системах теплоснабжения. В качестве источника низкопотенциального тепла может служить пар, отработанный в турбине, который не выбрасывается, а используется для подогрева питательной воды. В настоящее время на стадии проектов появляются двухцелевые тепловые насосы для получения теплоносителей с разными температурными потенциалами.

Считается, что насосы абсорбционного типа менее энергоемкими, по сравнению с насосами компрессионного типа, так как не требуют затрат энергии на работу компрессора и способны передавать большее количество теплоты [2].

Абсорбционные тепловые насосы представляют собой теплообменник ресурс, которого выше, чем у рассмотренных выше парокompрессионных насосах. Так как абсорбционные тепловые насосы могут утилизировать скрытую теплоту парообразования, получая более высокотемпературное тепло, например, вода с температурой 100⁰С. Абсорбционные тепловые насосы применяются для утилизации теплотопотерь при эксплуатации когенерационного энергоблока. Коэффициент полезного действия при внедрении абсорбционного насоса возрастает на 2%, срок окупаемости проекта составит 2,2 года, при внедрении компрессионного насоса срок окупаемости оставит 6 лет [1].

Эффективность каждой схемы теплонасосной установки зависит от конкретных условий эксплуатации и требует технико-экономического, термодинамического анализа, рассмотренных в работах [3]. В экономически развитых странах на стадии получения разрешения на строительство обязательным условием является использование тепловых насосов для получения теплоты от возобновляемых источников энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Утилизация тепла низкого потенциала с использованием тепловых насосов абсорбционного типа для повышения эффективности энергоблока комбинированного цикла / Д. Турлайс, А. Жигурс, А. Церс, С. Плискачев // Новости теплоснабжения:/ электрон. журн. – Режим доступа к журн.: http://www.nts.ru/10_2009.html.
2. Горшков В.Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор/ Горшков В.Г. // Справ. пром. Оборудования. – 2004. – № 2. – С. 47-80.
3. Р.М. Алоян, А.Б. Петрухин, В.Н. Федосеев Возможность внедрения экологической и энергосберегающей технологии в текстильной энергетике //Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016. — № 2. — С. 188-191.

УДК 691.32:66.018.8

Перспективы применения кольматации для управления процессами коррозии бетонов

А.С. ЕВСЯКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Кольматация – процесс естественного проникновения или искусственного внесения мелких (главным образом коллоидных, глинистых и пылеватых) частиц и микроорганизмов в поры и трещины горных пород, в фильтры очистных сооружений и дренажных выработок, а также осаждение в них химических веществ, способствующее уменьшению их водо- или газопроницаемости [1,2]. Носителем кольматантного материала (кольматанта) могут служить жидкости и газы.

При коррозии бетонных и железобетонных изделий кольматация представляет собой процесс проникновения частиц (дисперсных и растворённых) в поры, трещины и пустоты бетона, а также физическое и химическое осаждение в нём, способствующее омоноличиванию, уменьшению водопроницаемости бетона, и, как следствие, росту морозостойкости и коррозионной стойкости [3,4].

Процесс кольматации можно представить следующим образом. В какой-то момент реагент заходит в пору (сквозную или открытую) по реакции (рис. 1):

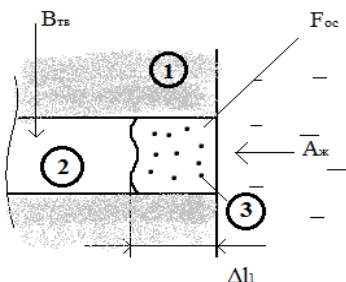


Рис. 1. Пора: 1) бетонная матрица; 2) пора; 3) осадок

При этом происходит закупоривание пор и капилляров в бетоне, приводящее к самоторможению коррозионных процессов в виду затрудненности поступления

агрессивной среды вглубь бетона.

Положительное влияние кольматации заключается в увеличении прочностных характеристик бетонов [5,6], в увеличении водонепроницаемости бетонных конструкций за счет кольматации капиллярных пор бетона при введении специальных добавок [7,8]; в повышении прочности и плотности бетонов при нанесении гидроизоляционного покрытия [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахвердов, И.Н. Основы физики бетона / И.Н. Ахвердов. – М.: Стройиздат, 1981. – 463 с.
2. Ушеров-Маршак, А.В. Бетонведение: лексикон / А.В. Ушеров-Маршак. – М.: РИФ Стройматериалы, 2009. – 112 с.
3. Иванов, И.А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях / И.А. Иванов. – М.: Стройиздат, 1993. – 182 с.
1. Розенталь, Н.К. Проницаемость и коррозионная стойкость бетона / Н.К. Розенталь // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 1. – С. 35-37.
4. Федосов, С.В. Кольматация: явление, теория, перспективы применения для управления процессами коррозии бетонов / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, А.С. Евсяков // Строительные материалы. – 2017. – № 10. – С. 10-17.
5. Федосов, С.В. К вопросам теории кольматации цементных бетонов / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, А.С. Евсяков // XXIV Международная научно-техническая конференция «Информационная среда вуза»: сборник материалов. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – Т.1. – № 1. – С. 403-407.
6. Леонович, С.Н. Эксплуатационные характеристики бетона строительных конструкций с применением системы «Кальматрон» / С.Н. Леонович [и др.] // Строительные материалы. – 2012. – № 11. – С. 64-66.
7. Леонович, С.Н. Физико-механические свойства бетона с добавлением системы проникающего действия «Кальматрон» / С.Н. Леонович [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – № 31-2 (50). – С. 124-131.
8. Касаткина, А.В. Гидрозащитные свойства цементсодержащего материала проникающего действия при использовании пористых оснований разной природы / А.В. Касаткина, Д.В. Соловьев, И.В. Степанова // Бетон и железобетон. – 2012. – № 6. – С. 5-8.

УДК 691.328.4:539.422.5

Навигка для композитной арматуры периодического профиля

И.В. КАРАВАЕВ, И.В. ВОРОБЬЕВ, В.С. КОНОВАЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

При обрушении бетонного покрытия навигка композитной арматуры зачастую скалывается и частично сдвигается с поверхности стержня. Это связано с тем, что навигка приклеивается к поверхности арматурного стержня и держится недостаточно прочно. В связи с этим, была поставлена цель разработать вид навигки, который бы обеспечил высокое сцепление арматуры с бетоном и не препятствовал разрушению профиля композитной арматуры при нарушении сплошности бетонного покрытия. В качестве основы был взят периодический профиль стальной арматуры.

Однако, при получении подобного профиля на стеклопластиковом стержне есть вероятность того, что наливка будет соскальзывать при вырывании прутка из бетона. Для предотвращения соскальзывания было решено оставить только одно ребро жесткости при формировании профиля композитной арматуры (рис. 1) [1].



Рис. 1. Формируемый периодический профиль композитной арматуры

Испытаниям прочности сцепления композитной арматуры с бетоном подвергались образцы со стандартной спиралевидной наливкой и новым видом наливки, схожим с периодическим профилем стальной арматуры железобетона (рис. 1), а также образцы с другими видами обработки поверхности (таблица 1) [1, 2].

Таблица 1
Результаты испытания прочности сцепления композитной арматуры с разными видами обработки поверхности и типами наливки с бетоном

Вид поверхности	Без покрытия	Напыление из нержавеющей стали	Напыление из оксида титана	Обработка плазмой	Спиралевидная наливка	Наливка периодического профиля
Усилие вырывания, кН	41,0	37,9	36,4	40,4	53,3	79,1

Спиралевидный тип наливки не играет основной роли в анкерровке композитной арматуры в бетоне. Основным фактором закрепления композитной арматуры является формирование профиля основного тела арматурного стержня, которое будет дополнительно обжато бетоном и, через плавно изменяющийся профиль, сможет передавать усилие на бетон. Новый вид наливки улучшает сцепление арматуры с бетоном и позволяет рассматривать композитную арматуру в качестве полноценной замены стальной для армирования бетона в гражданском и промышленном строительстве [1, 3].

Получение периодического профиля наливки увеличивает расход нити на 75 %, однако при этом увеличивается площадь поверхности приклеивания наливки к стержню арматуры, что снижает возможность проскальзывания наливки относительно арматурного прутка, а также увеличивается сцепление композитной арматуры с бетоном по сравнению со спиралевидной наливкой на 49 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Караваев, И.В. К вопросу о прочности сцепления композитной арматуры с бетоном / И.В. Караваев, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2016): сб. материалов XIX Международного научно-практического форума. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – Ч. 2. – С. 124-127.
2. Караваев, И.В. Экспериментальные исследования влияния анкерки арматуры на адгезию в системе «бетон – композитная арматура» / И.В. Караваев, В.И. Караваев //

Молодые ученые развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК – 2015): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. – Иваново: ИВГПУ, 2015. – Ч. 2. – С. 270-271.

3. Караваев, И.В. Влияние вида анкеровки на адгезию композитной арматуры к бетону / И.В. Караваев, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2017): сборник материалов XIX Международного научно-практического форума. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 115-117.

УДК 691.328.4:699.822:539.422.5

Исследование прочности сцепления композитной арматуры с гидрофобизированными бетонами

И.В. КАРАВАЕВ, К.В. МОРОХОВ, В.С. КОНОВАЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Установлено [1-3], что при введении в качестве гидрофобизирующих добавок стеаратов щелочных и щелочно-земельных металлов, в начальные сроки, прочность на осевое сжатие понижается (в 2-5 раз), по сравнению с негидрофобизированными образцами бетона. В дальнейшем, при затвердевании прочность бетонов на сжатие значительно увеличивается (в 20-40 раз), однако обоснования такому действию добавок на данный момент не найдено. Повышение расчетного напряжения разрушения может быть связано со структурно-фазовыми превращениями, происходящими в цементном камне при воздействии агрессивной среды.

В качестве гидрофобизирующей добавки в исследуемые образцы вводился стеарат кальция в количестве 0,3, 0,5 и 0,7 % по массе бетона [4].

Для определения прочности сцепления композитной арматуры с гидрофобизированными бетонами проведен ряд испытаний образцов с различными видами обработки поверхности (таблица 1).

Таблица 1

Усилия вырывания композитной арматуры с разными видами обработки поверхности и типами наливки из бетона, кН

Вид поверхности	Бетон без добавок	Бетон с добавкой 0,3 %	Бетон с добавкой 0,5 %	Бетон с добавкой 0,7 %
Без покрытия	41,0	45,0	48,4	54,2
Напыление из нержавеющей стали	37,9	44,1	47,0	50,3
Напыление из оксида титана	36,4	42,3	45,7	47,9
Обработка плазмой	40,4	44,4	46,4	49,0
Спиралевидная наливка	53,3	64,3	69,9	75,1

Усилие вырывания композитной арматуры из образцов бетона с добавкой 0,3 % выросло по сравнению с образцами без добавок, на 10 % для прутков арматуры без обработки поверхности и с обработанной плазмой поверхностью, на 16 % для прутков арматуры с напыленными покрытиями и на 20,5 % для арматуры со спиралевидной навивкой.

Усилие вырывания композитной арматуры из образцов бетона с добавкой 0,5 % выросло по сравнению с образцами без добавок, на 18 % для прутков арматуры без обработки поверхности, на 15 % для прутков арматуры с обработанной плазмой поверхностью, на 25 % для прутков арматуры с напыленными покрытиями и на 31 % для арматуры со спиралевидной навивкой.

Усилие вырывания композитной арматуры из образцов бетона с добавкой 0,7 % выросло по сравнению с образцами без добавок, на 32 % для прутков арматуры без обработки поверхности и с напыленными покрытиями, на 21 % для прутков арматуры с обработанной плазмой поверхностью и на 41 % для арматуры со спиралевидной навивкой.

Очевидно, что посредством введения гидрофобизаторов в бетон можно не увеличить прочность бетонов, но и повысить сцепление композитной арматуры с бетоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жданок, С.А. Нанотехнологии в строительном материаловедении: реальность и перспективы / С.А. Жданок [и др.] // Наука и Техника. – 2009. – № 3. – С. 5-23.
2. Мороз, М.Н. Морозостойкость гидрофобизированных бетонов / М.Н. Мороз, В.И. Калашников, А.В. Петухов // Молодой ученый. – 2014. – № 19. – С. 222-225.
3. Добавки в бетон / В.С. Рамачандран, Р.Ф. Фельдман, М. Коллепарди [и др.] Под ред. В.С. Рамачандрана; Пер с англ. Т.И. Розенберг и С.А. Болдырева; Под ред. А.С. Болдырева и В.Б. Ратинова. – М.: Стройиздат, 1988. – 575 с.
4. Румянцева, В.Е. Массоотдача при жидкостной коррозии бетонов в средах с разной степень агрессивности / В.Е. Румянцева [и др.] // XXIV Международная научно-техническая конференция «Информационная среда вуза»: сборник материалов. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – Т.1. – № 1. – С. 397-403.

УДК 628.1

К вопросу о подготовке воды для котельных

В.Н. КОЗЛОВ¹, В.Н. КОРОТКИХ¹, Е.И. КРУПНОВ¹, Л.И. ТИМОШИН²

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный энергетический университет)

Надежность работы котлоагрегатов и систем теплоснабжения зависит от качества питательной и подпиточной воды. Показателями качества воды являются: прозрачность, жесткость, показывающая содержание солей кальция и магния; сухой остаток — содержание минеральных и органических примесей после выпаривания; щелочность — содержание анионов HCO^- (гидрокарбонатов), CO_2^{-3} (карбонатов) и OH^- (гидроксидов); содержание агрессивных газов O_2 и CO_2 [1].

Основной задачей подготовки воды является предотвращение коррозии элементов котлоагрегатов и трубопроводов и образования на них накипи. Выбор

метода подготовки воды определяется также требованиями к качеству воды и видам содержащихся в ней примесей.

Осветление воды является первой стадией ее подготовки. Цель осветления — освобождение воды от взвешенных частиц, имеющих грубодисперсную, тонкодисперсную или коллоидную форму. Чаще всего очищают воду от дисперсных частиц отстаиванием и фильтрованием. Для удаления из воды коллоидных частиц их необходимо сначала укрупнить, что достигается коагулированием.

Уменьшение содержания солей в воде можно проводить различными методами, которые зависят от природы солей, степени очистки воды, экономической целесообразности. Осаждение воды используют для уменьшения ее жесткости. В результате связывания катионов кальция и магния ионами CO_3 , OH , PO_4 образуются труднорастворимые соединения CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, которые выпадают в осадок и затем удаляются. Реагентами, добавляемыми в воду, нагретую до температуры 40°C , являются оксид и гидроксид кальция, карбонат натрия, гидроксид натрия.

Магнитная обработка воды также относится к методам осаждения. После воздействия магнитного поля на воду слой накипи при кипении не образуется.

Ионный обмен не требует реагентов, удаляемые из воды примеси не образуют осадка. Этот метод очистки представляет собой сочетание химического метода снижения жесткости воды (умягчения) с физико-химическим. Сущность метода заключается в удалении из воды ионов кальция и магния при помощи ионитов, способных обменивать свои ионы на ионы, содержащиеся в воде. Иониты служат сульфированный уголь и синтетические смолы [2].

Деаэрация воды позволяет выделить из ее состава коррозионноактивные газы. Основным методом деаэрации воды является термический метод, базирующийся на законе Генри—Дальтона. Деаэрацию можно проводить при атмосферном, повышенном или пониженном давлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупнов Е.И., Кормашова Е.Р., Козлов В.Н., Захарченко А.С. Современные технологии водоподготовки/ Информационная среда вуза. Материалы XXIII международной научно-технической конференции. Иваново. 2016. ФГБОУ ВО ИВГПУ - с.118-121.
2. Козлов В.Н., Коротких В.Н., Кормашова Е.Р., Крупнов Е.И. Методы подготовки воды котельных малой мощности/ Материалы межвузовской научно-технической конференции «Поиск-2017». Иваново. 2017. ФГБОУ ВО ИВГПУ - с. 485-486.

УДК 628.16

Окислительная обработка воды

Р.С. КОВШИКОВ, В.Н. КОРОТКИХ, Е.И. КРУПНОВ, Е.Р. КОРМАШОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Разработчики технологических схем очистки воды часто сталкиваются с необходимостью применения сильных окислителей. Окислительная обработка воды производится в целях деструкции органических и неорганических веществ природного и промышленного происхождения, придающих воде окраску, запах, привкус, приводящих к выпадению осадка и часто являющихся токсичными (фенол, пестициды,

цианиды, растворители). Действие окислителей на органику основано на разрушении органических цепочек с образованием низкомолекулярных органических соединений, не представляющих вреда, или, реже – на полной минерализации органики до углекислоты и воды. Окислители переводят минеральные соединения в нерастворимые осадки, удаляемые затем на осадочных фильтрах [1].

Из всех окислителей, применяемых в промышленной водоподготовке, озон является наиболее сильным. Сравнительная характеристика озона и других окислителей по величине окислительного потенциала приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика окислителей

Окислитель	Потенциал, В	В, % к озону
Озон (O ₃)	2,07	100
Перекись водорода (H ₂ O ₂)	1,78	86
Перманганат калия (KMnO ₄)	1,7	82
Гипохлорит (HOCl)	1,49	72
Хлор (Cl ₂)	1,36	66
Диоксид хлора (ClO ₂)	1,27	61
Кислород (O ₂)	1,23	59

Окислительно-восстановительные реакции с озоном протекают значительно быстрее и полнее, чем при использовании других окислителей. Озон обладает рядом преимуществ по сравнению с самым распространенным в водоподготовке окислителем – гипохлоритом [2]:

- не образует в процессе обработки токсичных продуктов, ухудшающих органолептические качества воды; продукт распада озона после завершения реакций окисления - кислород;
- не требует закупки, хранения и приготовления рабочих растворов, так как вырабатывается непосредственно в точке применения;
- обладает мощным обеззараживающим действием и не вызывает привыкания у микроорганизмов.

К недостаткам использования озона следует отнести относительно высокую стоимость оборудования по сравнению с системами дозирования химических реагентов. Однако в целом ряде случаев использование озона в промышленной водоподготовке дает наилучшие результаты и оправдано как с технической, так и с экономической точек зрения. При помощи озона можно эффективно очищать воду, используемую для бутилирования, приготовления напитков и пищевых продуктов, гарантированно обеспечивая наилучшие показатели качества воды. Рассмотрим типичные случаи применения озона в промышленных системах очистки воды из различных водисточников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупнов Е.И., Кормашова Е.Р., Ковшиков Р.С., Захарченко А.С. Анализ проблем очистки воды озонированием // Информационная среда вуза. Материалы XXIII Международной научно-технической конференции. Иваново. 2016. ФГБОУ ВО ИВГПУ. с. 420-423.
2. Ковшиков Р.С., Коротких В.Н., Захарченко А.С. Методы очистки подземных вод/

УДК 66.081.6

Перспективность применения электромембранной технологии извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод очистных предприятий

С.И. КОТЕНЕВ, И.В. СЕЛИВАНОВ, О.А. АБОНОСИМОВ, С.И. ЛАЗАРЕВ
(Тамбовский государственный технический университет)

Совершенствование процессов очистки отходов производства связано с решением экологических задач, заключающихся в экономии потребляемых ресурсов окружающей среды и сокращении объема отходов, размещаемых в ней. Все это можно достичь, используя внедрение малоотходных технологий, среди которых наиболее эффективными являются электромембранные технологии очистки.

Гальванические производства являются основным поставщиком сточных вод, относящихся к группе наиболее загрязненных производственных стоков, состоящие из разбавленных стоков (промывные воды) и концентрированных растворов (моющие, обезжиривающие, травильные, электролиты). Как правило, на большинстве предприятий слабозагрязненные и концентрированные сточные воды подлежат смешиванию и последующей совместной обработке.

Одним из наиболее актуальных методов очистки таких растворов является электромембранный процесс, при котором реализуется одновременное воздействие электрического потенциала и градиента давления. К преимуществам электромембранной технологии относится её малая энергоёмкость, экологичность, безреагентность, простота конструктивного оформления и возможность выделения из растворов веществ малой концентрации [1].

Выполнены экспериментальные исследования по коэффициенту задержания, удельной производительности, диффузионной проницаемости в зависимости от концентрации, величины трансмембранного давления, вида растворенных веществ и мембран для сточных вод с содержанием ионов Fe(II), Cd(II), Pb(II) [2].

На основе проведенных исследований по электромембранному извлечению ионов тяжелых металлов из сточных вод было предложено модернизировать технологическую схему КОС-50 очистки сточных вод промышленных предприятий. Принципиальным отличием модернизированной схемы является замена установки ультрафиолетового обеззараживания электромембранным аппаратом, что влечет за собой улучшение качества очистки сточных вод, а так же уменьшение затрат на электроэнергию и соответственно стоимость оборудования.

На рисунке 1 показана модернизированная технологическая схема КОС-50 электромембранной очистки промышленных стоков для предприятия ОАО «ТКС» «Тамбовводоканал».

Результаты проведенных исследований и модернизированная технологическая схема очистки промышленных сточных вод были предложены ОАО «ТКС» «Тамбовводоканал» (г. Тамбов) для проектирования очистных сооружений с применением выпускаемого отечественного мембранного оборудования.

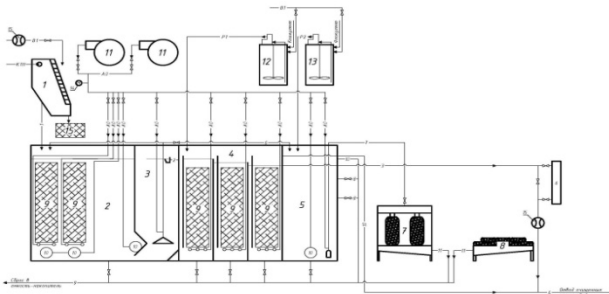


Рис. 1. Модернизированная технологическая схема КОС-50
 1-СОР, 2- биореактор, 3- вторичный отстойник, 4- биореактор доочистки, 5- аэробный илоуплотнитель-стабилизатор, 6- электробаромембранный аппарат, 7- мешковойобезжоживатель, 8 - поддон для мешков, 9- кассета с синтетической загрузкой, 10- азратор мелкопузырчатый, 11 - воздуходувка, 12 - узел приготовления и дозации раствора коагулянта, 13 - узел приготовления и дозации раствора флокулянта, 14 - манометр, 15- лоток для сбора кека, 16 - расходомер.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев С.В.Повышение эффективности электробаромембранного аппарата плоскокамерного типа// Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2014. № 1. С. 13–17.
2. Акулинчева.А.М. Исследование электробаромембранного разделения промышленных технологических растворов, содержащих ионы тяжелых металлов Pb, Ca, Fe/ А.М. Акулинчев, О.А. Абоносимов, С.И. Лазарев // Вестник ТГТУ, Тамбов, 2017.-Т.23. - №1. – С. 120-128.

УДК 621.311.1: 621.316.1

О возможности экспериментального исследования электрических полей в объеме материала при электротепловой обработке бетонных изделий электродным методом

Н.В. КРАСНОСЕЛЬСКИХ, А.Н. КУЗНЕЦОВ, С.В. ФЕДОСОВ, А.М. СОКОЛОВ
 (Ивановский государственный политехнический университет)

Как показали ранее выполненные теоретические исследования, при разработке перспективных процессов электротепловой (электротермической) обработки (ЭТО) строительных изделий токами повышенной частоты с применением источников питания на основе полупроводниковых (транзисторных) преобразователей напряжения необходимо учитывать неоднородность электрического поля в объеме обрабатываемого материала [1]. Такая неоднородность может возникать по разным причинам: влияние арматуры, сложная форма изделия, форма и расположение электродов и др., и оказывает влияние на характеристики температурных полей,

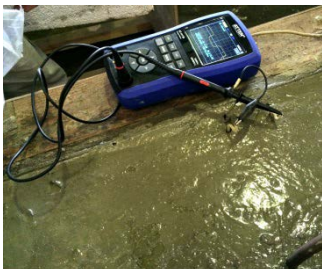
которые определяют условия ЭТО. Расчет характеристик электрического поля токов повышенной частоты в трехмерном пространстве объема строительного изделия представляет собой не менее сложную задачу, чем расчет температурного поля в этих условиях. Поэтому в некоторых случаях, а также при необходимости проверки результатов теоретических исследований целесообразно воспользоваться методами экспериментального исследования (измерения) электрических полей в объеме бетонных строительных изделий в ходе их ЭТО.

В качестве варианта такого исследования можно предложить следующую процедуру измерения важнейшего показателя – напряженности электрического поля. В толще материала устанавливается зонд, который содержит два электрода в виде отрезков медного луженого провода диаметром 1,5 мм и длиной 7 см. Эти электроды заглубляются в свежий бетон параллельно друг другу и перпендикулярно направлению электрического тока на расстоянии $\Delta S = 6$ см друг от друга. От каждого электрода такого зонда сделаны отводы изолированным проводом для подключения измерительных приборов. Действительно, при установке зонда его электроды имеют хороший электрический контакт со средой (т.е. с бетоном) и при протекании в ней электрического тока приобретают электрический потенциал, соответствующий месту расположения электродов зонда. Между электродами возникает разность потенциалов ΔU , которую можно измерить, например, с помощью осциллографа, что позволяет оценить напряженность электрического поля в месте установки зонда по формуле

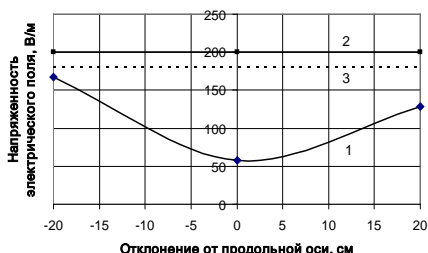
$$E = \frac{\Delta U}{\Delta S}.$$

Таким способом выполнены измерения напряженности электрического поля в ходе ЭТО фундаментного блока типа ФБС 12.4.6 вблизи и на удалении от монтажной петли этого блока. На рис. 1 представлены процесс измерения и опытные зависимости распределения напряженности электрического поля в поперечном направлении (по отношению к длине изделия, плоскости петли и направлению электрического тока).

Согласно полученным зависимостям наличие арматуры даже в таком простом виде, как монтажная петля приводит к весьма ощутимому искажению электрического поля, которое наблюдается даже на значительном расстоянии от петли: например, вблизи боковых стенок опалубки, находящихся от петли на расстоянии 20 см. При этом наибольшее и наименьшее значения напряженности отличаются в $\approx 3,5$ раза.



а)



б)

Рис. 1 Измерение напряженности электрического поля (а) и распределение напряженности в поперечном направлении (б): 1 – в месте расположения петли, 2 – вдали от петли (в середине изделия); 3 – среднее значение по длине изделия

Результаты измерения температуры в тех же точках показали, что они, напротив, отличаются значительно меньше: не более чем на $1\pm 1,5$ °С при температуре материала около 50 °С, что согласуется с результатами ранее выполненных теоретических исследований [1] и внушает оптимизм в возможности применения ЭТО электродным методом при изготовлении густоармированных железобетонных изделий, когда невозможно избежать неоднородных электрических полей в объеме материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов С.В., Красносельских Н.В., Кузнецов А.Н., Соколов А.М. О возможности управления температурным полем в объеме вещества при его термической обработке воздействием электрического поля// Academia. Архитектура и строительство. № 4, 2015. С. 129-132

УДК 51-7-51-74

Моделирование и расчет тепловых процессов в регенеративных утилизаторах теплоты с циркулирующей гранулированной насадкой

С.В. КРЮКОВ, Н.Н. ЕЛИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Повышение эффективности многих процессов – крупных потребителей тепловой энергии, может быть достигнуто путем утилизации их вторичных энергоресурсов. Чаще всего наибольшие потери теплоты происходят с уходящими газами промышленных печей. Например, в вертикальных печах для обжига сырья температура уходящих газов может достигать 500 °С, а в печах периодического типа для обжига огнеупоров – 700...800 °С. Поэтому необходимы специальные утилизаторы теплоты, среди которых важную роль могут играть регенеративные теплообменники, которые более компактны по сравнению с рекуперативными. Это преимущество регенераторов позволяет минимизировать затраты на включение их в существующие технологические схемы процесса.

Разработана одномерная ячеечная математическая модель, описывающая нестационарный конвективно-радиационный теплообмен потока газа с потоком сыпучего материала при локализованной и распределенной подаче газа с учетом стохастической составляющей движения обоих потоков.

Выполнено моделирование теплового состояния сыпучего материала при его прогреве и охлаждении и выявлено влияние конструктивных и режимных параметров процесса на аккумулируемую в нем теплоту и скорость ее накопления.

Разработанная модель обобщена на случай поперечного движения потоков газа и материала, позволяющая рассчитывать двухмерное поле температуры в движущемся сыпучем материале.

Разработана математическая модель регенеративного процесса в теплообменнике с подвижной гранулированной насадкой, исследованы циклы нагрева и охлаждения насадки и влияние конструктивных и режимных параметров регенератора на температурный режим и эффективность теплообмена.

Разработан компьютерный инженерный метод расчета процесса регенеративного теплообмена в регенеративных теплообменниках с подвижной

гранулированной насадкой и выбора его рациональных конструктивных и режимных параметров, прошедший экспериментальную проверку по промышленным опытным данным.

Разработана методика оценки эффективности использования теплоты уходящих продуктов сгорания промышленных печей для подогрева подаваемого в них воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов С.В., Елин Н.Н., Мизонов В.Е. Моделирование и расчет систем утилизации теплоты уходящих газов в высокотемпературных процессах строительной индустрии. – Иваново, ИГАСУ, 2010. -268 с.
2. Медведев В.Б., Мизонов В.Е., Елин Н.Н., Субботин В.И. Ячеечная модель поперечно-поточного теплообмена между сыпучим материалом и газом// Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2008. Т. 51. № 5.

УДК 621.928

Кинетика виброгрохочения с учетом переменной высоты слоя

А.Н. ЛОГИНОВА, А.П. АЛЕШИНА, Е.Р. БРИК, А.В. ОГУРЦОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Грохочение сыпучих сред на предприятиях нерудных строительных материалов является важной составляющей процесса приготовления фракций определенных типоразмеров. Для выбора рациональных типов грохотов и режимов их эксплуатации необходимо знание закономерностей, связывающих производительность и степень извлечения мелкой фракции. Построение данных законов на основе эмпирических промышленных опытов требует больших затрат времени. При изменении свойств сыпучих материалов, а также видов классифицирующего оборудования необходимо заново повторять данные эксперименты. Существенную помощь могут оказать математические модели процесса, когда они адекватно описывают его.

В последнее время важную роль играют стохастические модели, использующие математический аппарат теории цепей Маркова. Однако известные работы не учитывают убывание высоты слоя материала по мере извлечения частиц мелких фракций, что замедляет скорость извлечения проходových частиц в подситовое пространство [1].

Для решения данной задачи предлагается использовать одномерную ячеечную модель, где число ячеек цепи соответствует высоте слоя и меняется по мере выхода частиц мелкой фракции. Для исследования сегрегационного механизма движения частиц к поверхности сита используется нелинейная модель, в которой доли конвективного переноса зависят от содержания мелкой фракции в следующих ячейках цепи.

Введение зависимости степени извлечения мелких частиц из исходного материала от высоты слоя, вызванного уходом этих частиц в подситовое пространство, оказывает большое влияние на распределение содержания мелкой фракции по высоте слоя и ее извлечение в мелкий продукт. Особенно это наблюдается при высоком содержании мелких частиц в исходном сырье. При этом степени извлечения мелких частиц существенно меняется по длине просеивающей

поверхности грохота, что соответствует экспериментальным данным, полученным нами на лабораторных и промышленных аппаратах [2].

Учет эффекта уменьшения высоты слоя при грохочении, описанного в предлагаемой модели, позволяет более адекватно описывать кинетику грохочения. Проведенные исследования позволяют достоверно прогнозировать технологические параметры вибрационного грохота при проектировании участков фракционирования на предприятиях нерудных строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мизонов, В.Е. Процессы сепарации частиц в виброоживленном слое: моделирование, оптимизация, расчет / В.Е. Мизонов, В.А. Огурцов, С.В. Федосов, А.В. Огурцов // ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», «Ивановский государственный архитектурно-строительный университет». - Иваново, 2010. – 192 с.
2. Огурцов, В.А. Кинетика фракционирования мелкодисперсных сыпучих материалов с применением ситовых тканых полотен / В.А.Огурцов, А.П. Алешина, А.В. Огурцов, Е.Р. Брик // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 1 (361). С. 201 – 204.

УДК 620.193.8

Особенности математического моделирования микробной коррозии цементного камня

С.А. ЛОГИНОВА, В.Е. РУМЯНЦЕВА, Т.В. ЧЕСНОКОВА,
(Ивановский государственный политехнический университет)

В зданиях пищевой, химической, медицинской, сельскохозяйственной промышленности, в транспортных и гидротехнических сооружениях значительную роль в разрушениях строительных конструкций играют микроскопические организмы: бактерии, грибы, водоросли, для развития и размножения которых здесь создаются благоприятные условия.

Целесообразно рассматривать микробную коррозию, как фактор, ускоряющий процесс коррозионного разрушения цементного камня. Действие микроорганизмов сводится или к непосредственному влиянию на скорость химических реакций, или к созданию коррозионной среды [1].

Цементные материалы – это композитные гетерогенные материалы, структура пор которых дает возможность проникновения микроорганизмов или химических соединений, секретлируемых микроорганизмами, из внешней среды внутрь материала.

Математическое моделирование процессов биологической коррозии позволяет анализировать и оценивать динамику ее развития в зависимости от конкретных условий [2]. 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 [3]. При математическом моделировании следует учесть два фактора, связанных с бактериями: размножение микроорганизмов 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.

Изменение показателя прочности цементных бетонов, подверженных воздействию микроорганизмов, следует понимать как процесс, вызванный совокупностью физических и химических факторов [4]. В зависимости от соотношения скоростей массопереноса и химических реакций разрушение цементного камня под воздействием микроорганизмов может протекать в различных кинетических областях [3-5].

Успешное решение проблемы микробного повреждения строительных конструкций может быть достигнуто лишь комплексными исследованиями закономерностей взаимодействия материалов с биодефекторами и факторами внешней среды [6], т.к. постоянно изменяющиеся условия окружающей среды вызывают трансформацию естественных экосистем, что способствует активизации и изменению механизма воздействия биодефекторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варченко, Е.А. Особенности оценки биоповреждений и биокоррозии материалов в природных средах / Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар: КубГАУ, №104(10), 2014. С.867-872.
2. 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.
3. Ерофеев, В.Т. Биокоррозия цементных бетонов, особенности ее развития, оценки и прогнозирования / Ерофеев В.Т., Федорцов А.П., Богатов А.Д., Федорцов В.А. // Фундаментальные исследования. 2014. №12. С.708-716.
4. 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.
5. 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 межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч. 1. Иваново, 2017. С.65-66.
6. Логинова, С.А. Особенности протекания процессов биокоррозии, ее оценки и прогнозирования / С.А. Логинова, В.Е. Румянцева, Т.В. Чеснокова, Б.Е. Нармания // Сборник материалов XX МНПФ «SMARTEX-2017». Иваново: ИВГПУ, 2017. С.168-170.

УДК 621.927

Экспериментальная проверка ячеечной модели процесса термической очистки резервуаров от отложений нефтепродуктов

А.Ф. МАКАРЫЧЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Ранее [1,2] нами была построена ячеечная модель для описания процесса термической очистки емкостей от отложений цепей Маркова. Полученные на основе результаты численных экспериментов качественно хорошо соответствовали физическому представлению процесса, поэтому и возник вопрос о выполнении экспериментов на производственных площадках.

Расчетная схема моделируемого процесса представлена в [3,4]. Решение поставленной оптимизационной задачи будет сводиться к сравнению нескольких фактических вариантов, применяемых на нефтеперерабатывающем предприятии, выполняемых согласно внутриустановочному регламенту.

В рассматриваемом нами конкретном случае греющий пар с температурой $T=280^{\circ}\text{C}$, плотностью $\rho=9,93 \text{ кг/м}^3$ и изобарной теплоемкостью $C=2,49 \text{ кДж/(кг*К)}$, подается в стальной резервуар, объемом 500 м^3 , в котором хранится тяжелый нефтепродукт. Для экспериментальной оценки нам важны такие показатели, как плотность при 20 градусах Цельсия 960 кг/м^3 , теплопроводность при 20 градусах Цельсия $0,13 \text{ Вт/(м*К)}$, теплоемкость нефтепродукта 1855 Дж/(кг*К) . Показания по температуре паровоздушной среды внутри емкости снимались с помощью многозонного датчика для нефтегазовой и химической отраслей промышленности, а показания температуры нефтепродукта дистанционным измерителем.

Для оценки разброса экспериментальных данных пришлось повторять опыт несколько раз, на резервуарах такого же объема и с аналогичным содержимым. По получившимся экспериментальным данным наблюдалось их хорошее совпадение с расчетными. Это позволило оценить затраты энергии на проведение данного процесса и предложить меры по регулированию подачи греющего пара для сбережения энергетических ресурсов.

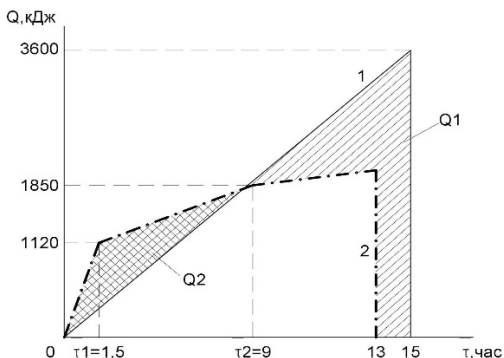


Рис. 1. Динамика энергопотребления:
1-экспериментальная 2-расчетная.

На рисунке 1 показаны экспериментальная и расчетная динамика энергопотребления, оптимизированная для данного сюжета. В случае с экспериментом греющий пар подавался с постоянным расходом и процесс занимал по времени 15 регламентных часов. В расчетном случае, пар подается по ступенчатому графику. Каждому этапу времени T_1 и T_2 соответствует свой расход пара, при этом требуемая степень очистки достигалась за 13 часов. Сравнив полученные данные по энергозатратам Q_1 и Q_2 , мы получили 30% экономии тепловой энергии на процесс пропаривания емкости от отложений нефтепродукта.

Таким образом, экспериментальная проверка нелинейной ячеечной модели процесса термической очистки емкости от остатков нефтепродуктов показала, что эта модель достаточно адекватно описывает этот процесс и может использоваться в практических инженерных расчетах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елин Н.Н., Мизонов В.Е., Макарычев А.Ф., Жуков Б.В. Моделирование процесса пропарки ем- костей для хранения тяжелых нефтепродуктов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2016, №1. С.52...57.
2. Елин Н.Н., моделирование процесса термической очистки емкостей от остатков вязкопластичных жидкостей/ Н.Н. Елин, А.Ф.Макарычев, Б.В. Жуков/ Изв.вузов. Технология текстильной промышленности.-2016.-№4.-С.136-139.
3. Макарычев А.Ф., Малахов А.С. Ячеечная модель процесса термической очистки резервуаров от отложений нефтепродукта/ Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2017). Сборник материалов международной научно-технической конференции аспирантов и студентов (с международным участием).ИВГПУ. Иваново.2017. С. 335-336
4. Ячеечная модель нелинейной теплопередачи через многослойную стенку / С.В. Федосов, В.Е. Мизонов, Н.Р. Порошин, Н.Н. Елин // Строительство и реконструкция. – 2011. – № 6. – С. 50–56.

УДК 699.81

Анализ мероприятий по обеспечению безопасной эвакуации людей на стадии проектирования ДОО

Д.А. МАСЛОВА, Е.В. ТОЩАКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для рассмотрения принят проект «Дошкольная образовательная организация на 170 мест в г. Санкт-Петербург». Здание запроектировано с тремя надземными этажами и подвалом. Для того, чтобы обеспечить безопасную эвакуацию людей к зданиям и сооружениям применяется ряд конструктивных, объемно-планировочных и инженерно- технических мероприятий описанных ниже.

Не менее двух рассредоточенных выходов должно быть предусмотрено из каждой групповой ячейки дошкольной образовательной организации. Так же на втором и третьем этажах следует проектировать не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов из групповой ячейки на две лестничные клеточки, в том числе через коридор. Допускается предусматривать один из выходов со второго этажа по открытой наружной лестнице 3-го типа. При проектировании эвакуационных выходов групповую ячейку следует считать одним помещением. Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина выходов в свету - не менее 0,8 м. Ширина выходов из лестничных клеток наружу или в вестибюль должна быть не менее требуемой или ширины марша лестницы. Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания. Следует предусматривать эвакуационные выходы высотой не менее 1,8 м в технических этажах. Из технических этажей, предназначенных только для прокладки инженерных сетей без размещения инженерного оборудования, допускается предусматривать аварийные выходы через двери размерами не менее 0,75 x 1,5 м, а также через люки размерами не менее 0,6 x 0,8 м без устройства эвакуационных выходов. При площади технического этажа до 300 м² допускается предусматривать один выход, а на каждые

последующие полные и неполные 2000 м² площади следует предусматривать еще не менее одного выхода. В технических подпольях эти выходы должны быть обособлены от выходов из здания и вести непосредственно наружу.

Ширина марша лестницы, которая предназначена для эвакуации людей, должна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но не менее 1,35 м - для зданий класса Ф1.1.(к данному классу и принадлежит дошкольная образовательная организация). На путях эвакуации уклон лестниц должен быть не более 1:1; ширина проступи - не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см. В качестве второго эвакуационного выхода в зданиях всех степеней огнестойкости во всех климатических зонах можно проектировать наружные открытые лестницы (лестницы 3-го типа) с уклоном не более 2:1. Лестницы 3-го типа, используемые для эвакуации со второго этажа в зданиях ДОО следует предусматривать с уклоном не более 1:1. Лестницы 3-го типа должны иметь поручни с двух сторон, решетчатое или перфорированное покрытие ступеней и площадок. Ступени и горизонтальные площадки обязаны обеспечивать свободное удаление осадков. Лестницы 3-го типа следует изготавливать из негорючих материалов и размещать у глухих частей стен класса пожарной опасности не ниже К1 с пределом огнестойкости не ниже REI (EI) 30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой не менее 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1,0 м от плоскости оконных проемов. Лестницы 2-го типа должны соответствовать требованиям, установленным для маршей и площадок лестниц в лестничных клетках. Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями - не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м. В прямом марше лестницы промежуточные площадки должны иметь длину не менее 1 м. Двери, которые выходят на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать требуемую ширину лестничных площадок и маршей. В объеме лестничных клеток, кроме незадымляемых, допускается проектировать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа, с ограждающими конструкциями лифтовых шахт из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости. Число подъемов в одном марше между площадками (за исключением криволинейных лестниц) должно быть не менее 3 и не более 16. В одномаршевых лестницах, а также в одном марше двух- и трехмаршевых лестниц в пределах первого этажа допускается не более 18 подъемов. Лестничные марши и площадки должны иметь ограждения с поручнями. Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) должна быть горизонтальная входная площадка с глубиной не менее 1,5 ширины полотна наружной двери. Наружные лестницы (или их части) и площадки высотой от уровня тротуара более 0,45 м при входах в здания в зависимости от назначения и местных условий должны иметь ограждения. Ограждения в зданиях ДОО должны отвечать следующим требованиям: высота ограждений лестниц, используемых детьми, должна быть не менее 1,2 м, а в дошкольных организациях для детей с нарушением умственного развития - 1,8 м или 1,5 м при сплошном ограждении сеткой; лестницы должны иметь двусторонние поручни, которые устанавливаются на двух уровнях, - на высоте 0,9 м, а также дополнительный на высоте 0,5 м.

Трехэтажные здания детских дошкольных учреждений допускается проектировать в городах и других поселениях, обслуживаемых пожарной охраной, при соблюдении следующих требований: степень огнестойкости здания должна быть не ниже II; на третьем этаже допускается размещать только помещения для старших групп, залы для музыкальных и физкультурных занятий, а также служебно-бытовые помещения и прогулочные веранды; из помещений второго и третьего этажа,

предназначенных для одновременного пребывания более 10 чел., должны быть предусмотрены рассредоточенные выходы на две лестничные клетки; коридоры, соединяющие лестничные клетки, необходимо разделять противопожарными перегородками не ниже 2-го типа из условия обеспечения выхода из каждой групповой ячейки в разные отсеки коридора; входные двери групповых ячеек должны быть выполнены с уплотнением в притворах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/10 (ред. от 3.12.16 г.)
2. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». Утвержден Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 171(с изменениями от 9 декабря 2010 г.)
3. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям». Утвержден Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 24 апреля 2013 г. № 288.

УДК 699.822:691.328:66.018.8

Хлоридизация бетонов с гидрофобизирующими добавками

Б.Е. НАРМАНИЯ, В.С. КОНОВАЛОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

При коррозии железобетонных конструкций арматура железобетона долгое время находится в сохранности под защитой слоя бетона. Со временем частицы агрессивной среды мигрируют к поверхности арматурных стержней через поры бетона, а также благодаря структурным дефектам, образующимся при разрушении бетона в процессе коррозии. Образование микротрещин в бетоне или его частичное обрушение способствуют усиленной коррозии арматуры [1].

В качестве порогового значения концентрации хлорид-ионов, при превышении которого начинают развиваться коррозионные процессы на поверхности арматуры, традиционно принимается 0,4 % по массе цемента [2,3]. Для исследуемых образцов пороговое значение содержания хлорид-ионов составило $2,36 \cdot 10^{-4}$ кг/кг бетона. Для достижения такой концентрации хлорид-ионов у поверхности арматуры в бетоне при жидкостной коррозии в 0,001 %-ом водном растворе HCl понадобится 331 сутки; в 2%-ом водном растворе MgCl₂ – 174 суток; в 0,1 %-ом водном растворе CaCl₂ – 210 суток [4].

Для уменьшения водопоглощения прибегают к гидрофобизации бетона. Гидрофобизирующие добавки придают стенкам пор и капилляров в бетоне гидрофобные свойства. Наиболее известными химическими добавками среди водоотталкивающих материалов являются соли жирных кислот, например, стеараты и олеаты щелочных и щелочно-земельных металлов. При использовании таких добавок в результате реакции мыла со «свободным гидроксидом кальция» образуется нерастворимый стеарат кальция, который закрывает поверхность пор [5].

Благодаря снижению водопоглощения уменьшается количество поступающей внутрь бетона агрессивной среды, а, значит, понижается степень коррозионного разрушения цементного камня [6].

Для испытаний были изготовлены образцы марок бетона по водонепроницаемости W6, W8. Марка бетона по водонепроницаемости регулировалась гидрофобизирующей добавкой стеаратом кальция и перед началом эксперимента определялась согласно методике, описанной в патенте РФ № 2187804 [7] и МИ 2625-2000 РЕКОМЕНДАЦИЯ ГСИ. Было установлено, что марке бетона W6 соответствует концентрация гидрофобизатора в количестве 0,5 % по массе бетона, марке бетона W8 – 0,7 %.

Результаты испытаний жидкостной коррозии железобетона показывают, что для достижения такой концентрации хлорид-ионов у поверхности арматуры в бетоне марки по водонепроницаемости W6 при жидкостной коррозии в 2 %-ом водном растворе $MgCl_2$ понадобится 230 суток; в бетоне марки по водонепроницаемости W8 – 241 сутки.

Эти расчетные данные были подтверждены результатами экспериментальных исследований изменения потенциала стальной арматуры, находящейся в цементных образцах, подвергающихся воздействию агрессивных сред. В ходе эксперимента было установлено, что изменение потенциала арматуры в 2%-ом водном растворе $MgCl_2$ в образце без добавок начинается через 6 месяцев испытаний, то есть примерно через 180 суток; в образцах с гидрофобизирующими добавками – 8 месяцев, то есть примерно через 240 суток [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С.Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне / С.Н. Алексеев. – М.: Стройиздат, 1968. – 232 с.
2. Алексеев, С.Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах / С.Н. Алексеев [и др.] – М.: Стройиздат, 1990. – 316 с.
3. Полак, А.Ф. Расчет долговечности железобетонных конструкций / А.Ф. Полак. – Уфа: изд-во Уфимского нефтяного института, 1983. – 116 с.
4. Румянцева, В.Е. Коррозия стальной арматуры в бетоне: причины, последствия, способы предотвращения / В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова // XXII Международная научно-техническая конференция «Информационная среда вуза»: сборник материалов. – Иваново: ИВГПУ, 2015. – С. 153-158.
5. Добавки в бетон / В.С. Рамачандран, Р.Ф. Фельдман, М. Коллепарди [и др.] Под ред. В.С. Рамачандрана; Пер с англ. Т.И. Розенберг и С.А. Болдырева; Под ред. А.С. Болдырева и В.Б. Ратинова. – М.: Стройиздат, 1988. – 575 с.
6. Федосов, С.В. Жидкостная коррозия бетонов в среде с различной степенью агрессивности / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова, И.В. Караваев // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 4 (63). – С. 113-118.
7. Пат. № 2187804 Российская Федерация, МПК G01N33/38. Способ определения водонепроницаемости цементных материалов / А.И. Марков; заявитель и патентообладатель Государственное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»; заявл. 05.03.2001; опубл. 20.08.2002.
8. Гиляздинов, Д.Т. Мониторинг проникновения агрессивных частиц к поверхности арматуры железобетона при жидкостной коррозии / Д.Т.Гиляздинов, В.С. Коновалова // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК – 2017): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 473.

Создание систем оборотного водоснабжения автотранспортных предприятийП.А. НЕЧАЕВ¹, В.Н. КОРОТКИХ¹, Н.В. ВИНОГРАДОВА¹, Л.И. ТИМОШИН²¹Ивановский государственный политехнический университет,²Ивановский государственный энергетический университет)

Многие технологические процессы требуют большого расхода воды, а использованные воды требуют дополнительных расходов по очистке и неизбежно влияют на ухудшение экологической ситуации. Поэтому закономерно встает вопрос о возможности сокращения расхода воды. Поставленной цели вполне отвечает оборотное водоснабжение, которое уменьшает в несколько раз расход свежей воды и резко сокращает объемы сточных вод [1].

В режиме замкнутого круга, когда вода в процессе использования не теряет своих качеств и не требует специальных методов очистки, сточную воду можно использовать для автомоек на заправочных станциях, автотранспортных предприятий, гаражах и СТО. Возможность неоднократного использования воды в автомойках обеспечивается за счет нескольких ступеней очистки технической воды, состоящих из флотации, механической фильтрации, а также дополнительной очистки реагентами.

С помощью механического фильтра удаляются частицы грязи больших размеров. Затем, во флотационном отсеке пена, образующаяся из воздуха, подаваемого под высоким давлением, с последующим его снижением, абсорбирует масла, шампуни, бензин и нефть. Образовавшаяся смесь сбрасывается по шламовому лотку в шламосборник. Химическая реакция по переводу растворимых веществ в осадочный материал, проводится с помощью добавления реагента, а образовавшийся осадок отделяется.

Исходя из функционального предназначения, система оборотного водоснабжения автомоек обеспечивается комплексом очистного оборудования, включающего блок емкостей для первичного отстаивания усреднения стоков, нефтеловушку, биокоагулятор, саму очистную установку, бак для очищенной воды и фильтр доочистки. Туда же входят насос для забора воды и насосная станция, подающая очищенную воду на моечные аппараты, работающие под высоким давлением.

Основными преимуществами неоднократного использования воды для технических целей наряду с 70-ти процентной экономией потребления воды является ее использование по замкнутому циклу [2]. При этом нет необходимости по установке дополнительных емкостей, отстойников и слива в канализационную сеть. Такой комплекс обеспечивает длительный срок эксплуатации и возможность быстрого монтажа даже в зимний период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Н.В., Нечаев П.А. Водосбережение на автотранспортных предприятиях/ Информационная среда вуза. Материалы XXIII международной научно-технической конференции. Иваново. 2016. ФГБОУ ВО ИВГПУ - с.121-123.
2. Виноградова Н.В., Нечаев П.А. Водосбережение на автотранспортных предприятиях/ Материалы межвузовской научно-технической конференции «Поиск-2017». Иваново. 2017. ФГБОУ ВО ИВГПУ - с. 494-495.

Моделирование и расчет тепловлажного состояния многослойных ограждающих конструкций зданий

А.А. ПИГОЛИЦЫН

(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе эксплуатации зданий влажностное состояние материалов ограждающих конструкций изменяется в зависимости от свойств материалов и температурно-влажностных условий внутри и снаружи здания. Влажностный режим непосредственно влияет на теплозащитные свойства, коррозию металлических деталей, прочностные свойства, напряженно-деформированное состояние, долговечность и эстетику конструкций. Большинство современных ограждающих конструкций являются многослойными с существенной разницей теплофизических свойств слоев. Более или менее детальное экспериментальное исследование тепловлажного режима таких конструкций (особенно переходных процессов в них) является практически нереальным из-за большого числа параметров задачи и многообразия комбинаций слоев.

Среди численных методов решения подобных задач особое место занимают ячеечные модели и связанный с ними математический аппарат теории цепей Маркова. Применительно к задачам строительной теплофизики этот подход успешно развивается в работах С.В. Федосова, В.Е. Мизонова, Н.Н. Елина, В.Ю. и их соавторов [1,2].

Целью работы является повышение информативности, точности и достоверности расчетов тепловлажных режимов многослойных стеновых конструкций в условиях переменного тепловлажного состояния окружающей среды для разработки энергосберегающих мероприятий и повышения надежности стеновых конструкций.

Для достижения этой цели на основе ячеечных моделей независимого тепло- и влагопереноса разработана математическая модель сопряженного тепловлагопереноса, учитывающая фазовые переходы типа «конденсация-испарение» в однослойной стенке, позволяющая прогнозировать изменение распределения и установившееся распределения параметров, характеризующих тепловлажное состояние стенки как при постоянных, так и при переменных параметрах окружающей среды.

Модель обобщена на случай нестационарного нелинейного тепловлагопереноса в многослойных стенках при наличии фильтрации влажного газа при разных направлениях фильтрации.

Показано, что чаще всего тепловлажное состояние стенки сопровождается и формируется внутренней циркуляцией влаги с фазовыми переходами, энергетически поддерживаемой тепловыми потоками через стенку, причем в многослойной стенке может быть несколько контуров внутренней циркуляции, соответствующих каждому слою.

В численных экспериментах продемонстрирована работоспособность разработанной модели и выявлено влияние ряда конструктивных и режимных факторов на протекание совмещенных процессов.

На основе разработанной модели предложен компьютерный инженерный метод расчета тепловлажного состояния ограждающих конструкций при стационарных и нестационарных внешних условиях и разработано его программно-

алгоритмическое обеспечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов С.В., Мизонов В.Е., Порошин Н.Р., Елин Н.Н. Ячеечная модель нелинейной теплопередачи через многослойную стенку. Строительство и реконструкция, №6 (38) 2011 (ноябрь-декабрь), с.50-56
2. Федосов С.В., Елин Н.Н., Мизонов В.Е., Порошин Н.Р. Нелинейная ячеечная модель взаимосвязанного теплообмена в ограждающей конструкции с внутренним источником влаги. Строительные материалы, №8, 2011. с.22-24

УДК 625.765

О проблеме содержания и ремонта дорог в Ивановской области

А.А. ПОЛУЭКТОВА, В.А. МАСЛЕННИКОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

В Российской Федерации, как и в других развитых странах, транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры.

Транспортная система обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения [1].

Наиболее распространенным является автомобильный вид транспорта. На его долю приходится около 80% общего объема перевозимых грузов.

Росстат обнародовал данные о состоянии автомобильных дорог в нашей стране. Из них следует, что стандартам качества не отвечают почти две трети (62%) региональных дорог. За восемь лет их качество снизилось: в 2007 году в плохом состоянии находилось чуть более половины (56%) [2].

Приведенные статистические данные подтверждают наличие и актуальность проблемы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог надлежащего качества.

Областные автомобильные дороги обеспечивают внутри- и межрегиональные связи, позволяют осуществлять перевозки грузов и пассажиров за пределы области, вследствие чего являются важнейшим элементом социальной и производственной инфраструктуры [3].

В Ивановской области вопрос неудовлетворительного состояния дорожного хозяйства является открытым и особо значимым. Качество дорожной инфраструктуры региона влияет, в первую очередь, на показатели социальной сферы. Содержание дорог, пешеходных дорожек, мест остановок общественного транспорта и придомовых территорий в зимнее время оставляет желать лучшего. Кроме того, наш регион несет существенные экономические потери ввиду низкого качества выполнения дорожно-ремонтных работ, требующих регулярных вложений из средств регионального бюджета по причине невыполнения в полной мере своих обязательств подрядными организациями. Таким образом, обозначенная проблема препятствует росту темпов социально-экономического развития Ивановской области.

В настоящее время строительные и другие работы, выполняемые по планам государственных или муниципальных заказчиков, осуществляются организациями (предприятиями), выигравшими соответствующие тендеры. Одним из решений

проблемы ненадлежащего содержания и ремонта дорог (которые выполняются в рамках государственного или муниципального контракта) может стать отбор участников тендера, имеющих необходимые ресурсы и, соответственно, отсеивание участников, которые не имеют (или имеют недостаточные) возможности для выполнения определенных работ. Разработка показателей, которые будут использоваться в качестве нормативов при отборе подрядных организаций, позволит обеспечить выбор подрядных организаций, которые выполняют работы на должном уровне и в установленные сроки. Такими показателями могут стать: средняя сумма средств, освоенная участником тендера, за последние 3 года (в области дорожного строительства), наличие у участника определенной материально-технической базы, необходимой для выполнения работ и т.д. Стоит отметить, что полный перечень абсолютных и относительных показателей подлежит обоснованию.

Данная мера позволит осуществить эффективный отбор подрядных организаций и, как следствие, заключить контракт с добросовестным подрядчиком. Работы по содержанию и ремонту дорог в нашем регионе, которые будут отвечать требованиям действующей нормативно-технической базы, позволят повысить уровень состояния дорожно-транспортной инфраструктуры Ивановской области и, как следствие, улучшить отраслевые показатели, обеспечить выполнение дорожным хозяйством первостепенных социально-экономических функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 11.06.2014) «О Транспортной стратегии Российской Федерации».
2. Екатерина Маркелова: Половину российских дорог признали плохими [Электронный ресурс] / «Life.ru» — информационный портал, 2018 - Режим доступа: <https://life.ru/903011>, свободный.- Загл. с экрана.
3. С.М. Грибов, А.Б. Петрухин. Актуальность проблемы мостовых переходов в Ивановской области // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2015): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Ч. 2. – Иваново: Иванов. гос. политехн. ун-т, 2015. С. 264.

УДК 621.311.1: 621.316.1

Оценка параметров энергоэффективной установки для электротепловой обработки тонкостенного железобетонного изделия индукционным методом

Н.В. КРАСНОСЕЛЬСКИХ¹, А. ТАНКОЙ², В.А. КОТОВ¹, А.М. СОКОЛОВ¹

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный энергетический университет)

Тепловая обработка железобетонных изделий являясь обязательной и дорогостоящей (35÷40% от стоимости технологического процесса) стадией изготовления таких изделий. В настоящее время в этой сфере господствует ТВО (тепловлажностная обработка водяным паром), разогрев продуктами сгорания газа, подогрев опалубки горячей водой, которые имеют крайне низкую энергетическую эффективность (КПД = 8÷12%).

Научные исследования, выполненное к настоящему времени, доказали высокую эффективность электротепловой обработки (ЭТО) железобетонных изделий

током повышенной частоты (10 ± 20 кГц) с применением компактных, удобных и недорогих источников питания, выполненных на основе транзисторных преобразователей напряжения большой мощности (КПД приближается к 100%, стоимость тепловой обработки снижается в 3 ± 10 раз) [1]. Однако эти разработки выполнены применительно электродному методу ЭТО, когда разогрев изделия производится токами повышенной частоты, протекающими в толще бетона. Существует ряд тонкостенных железобетонных изделий, для которых невозможно применить электродный метод: элементы лифтовых шахт, шахт вентиляции и дымоудаления. Предварительные расчеты и эксперименты показали, что в том случае весьма перспективным является применение индукционного метода, когда разогрев материала происходит в результате воздействия на него электромагнитного поля, создаваемого катушкой индуктора при протекании в ней токов повышенной частоты транзисторного преобразователя.

В целях получения дополнительных сведений о перспективности такого технологического процесса выполнены расчетные оценки параметров установки и показателей технологического процесса на примере ЭТО характерного изделия – элемента шахты дымоудаления крупнопанельного жилого здания. На рис. 1 представлены наиболее важные результаты расчетных оценок: зависимости необходимой мощности транзисторного источника питания повышенной частоты от длительности стадии нагревания при температуре окружающего воздуха $t_n = 10^\circ\text{C}$.

В результате установлено, что для применения ЭТО индукционным методом в рассматриваемом случае можно использовать существующую опалубку без серьезных переделок (необходимо лишь установить несколько плоских катушек индуктора на внутренней поверхности опалубки). Для осуществления ЭТО такого изделия потребуется источник питания на основе транзисторного преобразователя частоты мощностью 6 ± 8 кВт. Стоимость электроэнергии, затраченной на тепловую обработку будет иметь величину 140-170 руб, что не превышает $1,5 \pm 3\%$ стоимости изделия. Стоимость самого оборудования для осуществления ЭТО составит 50 ± 70 т.руб, что значительно меньше стоимости традиционной установки (как минимум млн. руб).

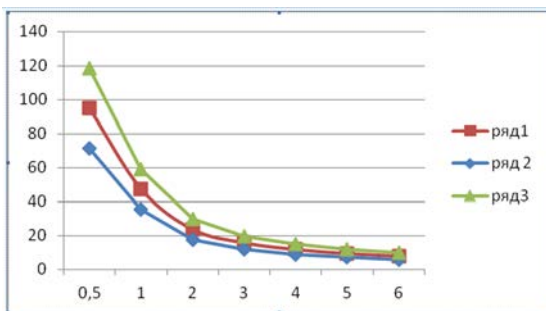


Рис. 1 Зависимости номинальной мощности источника питания от длительности стадии нагревания при различных значениях температуры изотермической стадии

ЛИТЕРАТУРА

1. Электротепловая обработка бетона токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона/ Федосов С.В., Бобылёв В.И., Соколов А.М.// Монография. Иваново: ФГБОУ ВО «ИГЭУ им. В.И. Ленина», ИВГПУ, 2016. – 336 с

Комплексные исследования процессов электротепловой (электротермической) обработки токами повышенной частоты в производственных условиях

Н.В. КРАСНОСЕЛЬСКИХ, С.В. ФЕДОСОВ, А.М. СОКОЛОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследования последних лет показали высокую эффективность электротепловой (электротермической) обработки (ЭТО) железобетонных изделий токами повышенной частоты с применением источников питания на основе полупроводниковых (транзисторных) преобразователей напряжения [1]. При этом сформировалась в основных чертах теоретическая основа такого технологического процесса в виде методологии создания и применения процессов ЭТО железобетонных изделий токами повышенной частоты [1]. На основании достигнутых результатов возникла задача дальнейшего развития и уточнения теоретических положений, а также создания опытно-промышленных установок и проведения на их основе экспериментальных исследований процессов ЭТО токами повышенной частоты в условиях действующего производства. Это позволит разработать рекомендации по широкому применению такого процесса на практике.

Центральное место в методологии создания и применения процессов ЭТО железобетонных изделий токами повышенной частоты принадлежит методикам расчета температурных полей в объеме материала в процессе ЭТО железобетонных изделий. Знание характеристик температурных полей позволяет разрабатывать рациональные и безопасные режимы ЭТО. До недавнего времени задача расчета температурных полей была решена применительно к простым случаям: решение одномерного уравнения теплопереноса при однородном выделении тепла в объеме материала. Этого было явно недостаточно применительно к большому числу практических случаев использования ЭТО.

Указанные соображения явились причиной разработки новых методик расчета температурных полей в объеме железобетонных изделий в процессе электротепловой обработки. В частности, была предложена методика расчета температурного поля при неоднородном тепловыделении в объеме материала. Предложен и обоснован принцип суперпозиции при расчете температурного поля в трехмерном пространстве, базирующийся на определении градиента температуры и интегрировании функции его изменения в пространстве. На основе этого принципа разработана методика численно-аналитического расчета процесса теплопереноса и стационарного температурного поля в трехмерном пространстве объема железобетонного изделия при его электротепловой обработке. Были определены особенности и представлены рекомендации по практическому применению расчетных методик.

Предложенные расчетные методики и их программно-алгоритмическая реализация позволили выполнить всестороннее исследование параметров и характеристик электротепловой обработки при изготовлении железобетонных изделий на предприятии КГД теоретическими методами. Например, в результате исследования характеристик температурного поля в объеме обрабатываемого железобетонного изделия в процессе ЭТО при неоднородном тепловыделении установлено, что однородное тепловыделение не обеспечивает однородного температурного поля в объеме материала, что желательно иметь на практике. Значительно лучшие результаты можно достичь при организации неравномерного тепловыделения. Также были выполнены исследования характеристик температурного поля и его градиентов

в трехмерном пространстве объема обрабатываемого железобетонного изделия в процессе ЭТО. Определено влияния характеристик температурного поля в трехмерном пространстве объема обрабатываемого железобетонного изделия на показатели процесса ЭТО железобетонных изделий. Разработаны рекомендации по осуществлению процессов ЭТО в производственных условиях.

Результаты теоретических исследований легли в основу разработки опытно-промышленных установок для изготовления железобетонных изделий с применением электротепловой обработки токами повышенной частоты. Был осуществлен выбор и обоснование вариантов опытно-промышленных установок для изготовления железобетонных изделий с применением ЭТО электродным методом токами повышенной частоты. Разработаны и изготовлены опалубки (оснастки) опытно-промышленных установок для изготовления железобетонных изделий с применением ЭТО. Разработаны и изготовлены полупроводниковые источники питания опытно-промышленных установок для изготовления железобетонных изделий с применением ЭТО. Предложена методика проведения экспериментов на опытно-промышленных установках.

В результате всесторонних экспериментальных исследований процессов ЭТО токами повышенной частоты на опытно-промышленных установках подтверждена высокая эффективность такого технологического процесса и целесообразность его широкого применения в условиях, как крупных предприятий строительной отрасли, так и небольших предприятий малого и среднего бизнеса. Разработаны рекомендации по дальнейшим исследованиям процессов ЭТО токами повышенной частоты и их использованию на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электротепловая обработка бетона токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона/ Федосов С.В., Бобылёв В.И., Соколов А.М.// Монография. Иваново: ФГБОУ ВО «ИГЭУ им. В.И. Ленина», ИВГПУ, 2016. – 336 с

УДК 728.1.012.1

Анализ объемно-планировочного решения и путей эвакуации для маломобильных групп населения

В.В. ТЕРНОВСКАЯ, Е.В. ТОЩАКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время уделяется большое внимание вопросам организации доступной среды для граждан с ограниченными возможностями. Нормативные правовые акты, принятые за последнее время, свидетельствуют о серьезных намерениях изменить негативную сторону сложившейся ситуации и обеспечить, в части доступности, равные права маломобильных граждан по сравнению с другими категориями населения на современном уровне.

Проектные решения зданий и сооружений должны обеспечивать безопасность маломобильных групп населения (МГН) в соответствии с требованиями СП 59.13330.2016 и СП 54.13330.2016, с учетом мобильности инвалидов различных категорий, их численности и места нахождения (работы, обслуживания, отдыха) в здании или сооружении.

Так называемые маломобильные группы населения подвержены при пожарах наибольшему риску гибели или получения увечий, поэтому конкретные требования по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения следует предусматривать с учетом местных условий и требований СП 59.13330.2016 «Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001». Двустороннее движение инвалидов на колясках следует предусматривать только в специализированных жилых зданиях для престарелых и для семей с инвалидами. При этом ширину коридоров необходимо принимать не менее 1,8 м.

В зданиях и сооружениях должны быть обеспечены для МГН условия использования в полном объеме помещений для безопасного осуществления необходимой деятельности самостоятельно либо с помощью сопровождающего, а также эвакуации в случае чрезвычайной ситуации [1].

Проектные решения объектов, доступных для МГН, не должны ограничивать условия жизнедеятельности или ущемлять возможности других групп населения, находящихся в здании (сооружении) [1].

В жилых зданиях, в которых на этажах выше первого предусматривается размещение квартир для семей с инвалидами, использующими для передвижения кресла-коляски, а также в специализированных жилых зданиях для престарелых и для семей с инвалидами должны быть предусмотрены пассажирские лифты или подъемные платформы в соответствии с требованиями [2].

Вход на участок следует оборудовать доступными для МГН, в том числе инвалидов-колясочников, элементами информации об объекте.

На путях движения МГН не допускается применять непрозрачные калитки на навесных петлях двустороннего действия, калитки с вращающимися полотнами, турникеты и другие устройства, создающие преграду для МГН [1].

Ширина лестничных маршей открытых лестниц должна быть не менее 1,35 м. Для открытых лестниц на перепадах рельефа ширину проступей следует принимать от 0,35 до 0,4 м, высоту подступенка - от 0,12 до 0,15 м. Все ступени лестниц в пределах одного марша должны быть одинаковыми по форме в плане, по размерам ширины проступи и высоты подъема ступеней. Поперечный уклон ступеней должен быть не более 2%. Поверхность ступеней должна иметь антискользящее покрытие и быть шероховатой. Не следует применять на путях движения МГН ступеней с открытыми подступенками. Марш открытой лестницы не должен быть менее трех ступеней и не должен превышать 12 ступеней. Недопустимо применение одиночных ступеней, которые должны заменяться пандусами. Расстояние между поручнями лестницы в чистоте должно быть не менее 1,0 м. Краевые ступени лестничных маршей должны быть выделены цветом или фактурой [1].

Пандус, служащий путем эвакуации со второго и вышележащих этажей, должен иметь выход наружу из здания на прилегающую территорию.

Входная площадка при входах, доступных МГН, должна иметь навес, водоотвод и, в зависимости от местных климатических условий, подогрев поверхности покрытия маршей лестницы и пандуса. Размеры входной площадки с пандусом - не менее 2,2 м [1].

Если по расчету невозможно обеспечить своевременную эвакуацию всех МГН за необходимое время, то для их спасения на путях эвакуации следует предусматривать зоны безопасности, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений, либо из которых они могут эвакуироваться более продолжительное время и (или) спастись самостоятельно по прилегающей незадымляемой лестничной клетке или пандусу [1].

В состав зоны безопасности может включаться площадь примыкающей лоджии или балкона, отделенных противопожарными преградами от остальных помещений этажа, не входящих в зону безопасности. Лоджии и балконы могут не иметь противопожарного остекления, если наружная стена под ними глухая с пределом огнестойкости не менее REI 30 (EI 30) или имеющиеся в этой стене оконные и дверные проемы должны быть заполнены противопожарными окнами и дверями [1].

Зона безопасности должна быть отделена от других помещений и примыкающих коридоров противопожарными преградами, имеющими пределы огнестойкости: стены, перегородки, перекрытия - не менее REI 60, двери и окна - первого типа.

В связи с выше сказанным, при дипломном проектировании многоквартирного жилого дома со встроенными помещениями в городе Серпухов Московской область, были учтены условия для маломобильных групп населения. Например, запроектированы пандусы, поверхность которых нескользкая, и отчетливо маркирована цветом, контрастным относительно прилегающей поверхности. Краевые ступени лестничных маршей выделены цветом. Сами лестницы, на путях движения МГН, не имеют открытые подступенки и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» (актуализированная редакция СНиП 35-01-2001) (утвержден Приказом Минстроя России от 14 ноября 2016 г. № 798/пр)
2. СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные» (актуализированная редакция СНиП 31-01-2003) (утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 3 декабря 2016 г. N 883/пр)

УДК 69.002.5

Определение факторов, влияющих на расход электроэнергии, при пластическом формовании керамического кирпича на шнековом прессе

А.М. ШАДРИН, Д.А. КАРПОВ
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основной машиной в производстве глиняного кирпича, камней и черепицы является пресс, назначение которого – придавать изделиям требуемую форму, размеры и плотность. Наибольшее распространение получили ленточные шнековые прессы, предназначенные для формования изделий из глин влажностью 18 – 25% (считая по абсолютной влажности).

Ленточными, пресса данного типа, называются потому, что глинистая масса выдавливается из мундштука пресса и имеет вид непрерывной ленты заданного сечения.

Все существующие ленточные прессы с винтовыми лопастями принципиально схожи друг с другом. Различия между ними сводятся к тому, что у них по-разному оформлены основные рабочие детали (приёмная головка, форма корпуса пресса и лопастного винта, прессовая головка).

На удельный расход электроэнергии при формовании керамического кирпича влияет в первую очередь вязкость перерабатываемой массы. Консистенция сырьевой шихты определяется количеством воды в составе сырьевой массы, увеличение

влажностеродержания приводит к снижению затрат электроэнеррии при перемещении глинистой массы по головке и мундштуку шнекового пресса в процессе формования. Увеличение содержания отощителя, напротив, приводит к увеличению вязкости формуемой массы и как следствие к увеличению расхода электроэнеррии на формование керамического кирпича.

Нами произведён анализ производственных данных, полученных на базе предприятия ОАО «Ивстройкерамика» в период с 10 мая по 15 декабря 2016 года.

Данный период обусловлен значительными колебаниями влажности глинистого сырья. Доставляемая со склада временного хранения (конус) глина имеет влажность от 28% (май, сентябрь-октябрь) до 18% (июль). Подобные значительные изменения консистенции перерабатываемого материала позволили собрать необходимые и достаточные данные о количестве потреблённой электроэнеррии при формовании полнотелого кирпича-сырца.

Изучение реальных процессов обычно предполагает наблюдение за целым рядом случайных величин. Возникает задача изучения взаимосвязи между случайными величинами. Для численной оценки связи широко применяется корреляционный анализ.

Корреляционная зависимость между переменными величинами – это та функциональная зависимость, которая существует между значениями одной из них и групповыми средними другой.

Нами определена степень тесноты связи между переменными X1(влажность формуемой массы, %), X2(содержание отощителя (песок+зола), %) и Y(потребляемый ток приводом шнека, А), а также степень тесноты связи между X1 и X2, с помощью коэффициентов парной корреляции.

$$r_{yx1} = \frac{\overline{X1Y} - \overline{X1} \cdot \overline{Y}}{\sigma_{x1} \cdot \sigma_y}; \quad r_{yx2} = \frac{\overline{X2Y} - \overline{X2} \cdot \overline{Y}}{\sigma_{x2} \cdot \sigma_y}; \quad r_{x1x2} = \frac{\overline{X1X2} - \overline{X1} \cdot \overline{X2}}{\sigma_{x1} \cdot \sigma_{x2}}$$

где: σ_{x1} , σ_{x2} , σ_y – среднее квадратичное отклонение по X1, X2, Y.

$$\sigma_{x1} = \sqrt{\overline{X1^2} - \overline{X1}^2}; \quad \sigma_{x2} = \sqrt{\overline{X2^2} - \overline{X2}^2}; \quad \sigma_y = \sqrt{\overline{Y^2} - \overline{Y}^2}$$

$$\sigma_{x1} = 2,10; \quad \sigma_{x2} = 3,13; \quad \sigma_y = 2,44;$$

$$r_{yx1} = -0,74; \quad r_{yx2} = 0,42; \quad r_{x1x2} = -0,072$$

По абсолютной величине коэффициентов парной корреляции можно сделать вывод об относительной силе влияния факторов на изменение резульативного признака. На расход электроэнеррии при формовании керамического кирпича более сильное влияние оказывает влажность глинистой массы (связь обратная, т.е. рост количественных показателей фактора X1 приводит к снижению количественных показателей фактора Y), а содержание в перерабатываемой шихте влияет в меньшей степени (связь прямая). Связь между влажностью сырьевой шихты и долей отощителя отсутствует.

На основании произведённого анализа можно сделать заключение, что влагосодержание глинистого сырья, применяемого для производства керамического кирпича, является определяющим факторов прогнзировании токовой нагрузки на электродвигатель привода формирующего шнека. Доля отощителя оказывает значительно меньший вклад в токовую нагрузку на электросеть предприятия при формовании керамического кирпича.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов Д.А. Селезнёва Г.Ю. Факторы, влияющие на энергозатраты при формовании керамического кирпича// Информационная среда ВУЗа. Материалы XXIII международной научно-технической конференции. Иван. гос. политех. универ.–

Иваново, 2016. С.78.

2. Горелов Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel / Г.В. Горелов, И.А. Кацко. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 475 с.

3. ГОСТ 6113 — 842 «Прессы шнековые горизонтальные для керамических изделий» Технические условия.

УДК 691.328.1

Прогнозирование сроков службы железобетонных конструкций шельфовых сооружений под совместным воздействием карбонизации и хлоридной агрессии

Е.Е. ШАЛЫЙ¹, Л.В. КИМ¹, С.Н. ЛЕОНОВИЧ²
(¹Дальневосточный Федеральный Университет,
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. Что касается Дальнего Востока, основным источником разрушения шельфовых конструкций является коррозия арматуры, вызванная комплексным воздействием различных факторов, таких, как проникновение ионов хлорида и карбонизации бетона, которые снижают долговечность железобетонных конструкций. Стальная арматура будет подвергаться 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 [4,5]. Стоит так же учесть, что из-за механизмов коррозии уменьшается и площадь поперечного сечения арматуры. Поэтому важно разработать метод точного прогнозирования механизмов комплексной деградации железобетонных конструкций для разработки способов повышения долговечности и технического обслуживания ж/б конструкций.

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 structurestheory, 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. Apostolopoulos, V. Papadakis, Consequences of steel corrosion on the ductility properties of reinforcement bar, Constr. Build. Mater. 22 (12) (2008) 2316–2324.
7. C. Yuan, D. Niu, D. Luo, Effect of carbonation on chloride diffusion in fly ash concrete, Comput. Concr. 5 (4) (2012) 312–316.
8. Caims J., State of the art report on bond of corroded reinforcement, Tech. report no. ceb-tg-2/5, ceb, 1998.
9. Cao C., M. Cheung, Non-uniform rust expansion for chloride-induced pitting corrosion in RC structures, Constr. Build. Mater. 51 (2014) 75–81.
10. D.W.S. Ho, R.K. Lewis, Carbonation of concrete and its prediction, Cem. Concr. Res. 17 (1987) 489–504.

УДК 620.193:624.012.3

Обследование как отправная точка глубокого изучения процессов коррозии

М.Е. ШЕСТЕРКИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

В статье приведены результаты обследования части производственного здания фабрики ООО «Новописцовский льнокомбинат» расположенного в пгт. Новописцово Вичугского района Ивановской области, находившегося в эксплуатации более 60 лет. Здание непрерывно эксплуатировалось до 2014 года. Здание было пристроено в 1958 году к основному зданию производства для приготовления растворов для бельно-отделочного (заключительная отделка) и пряже-отбельного цеха (отбелька ровницы и крашеной пряжи). Должного ремонта не производилось более 20 лет, что и привело к обрушению части несущей стены. Поэтому и возникла необходимость проведения капитального ремонта с восстановлением и укреплением конструкций [1].

Конструктивная схема обследованного здания жесткая с несущими монолитными железобетонными колоннами и кирпичными стенами, прогонами и перекрытиями из монолитного железобетона. Здание 2-х этажное с цокольным этажом, высота этажа варьируется в пределах 5,5 метров. Принятая конструктивная схема обеспечивает пространственную жесткость и устойчивость здания в целом. Среда эксплуатации несущих конструктивных элементов относится к агрессивной, в помещениях стоит оборудование для работы с кислотосодержащимися жидкостями [2].

Фундаменты под несущими стенами здания выполнены ленточными бутовыми,

что является стандартным решением для зданий 1950-х годов постройки. Неравномерных осадок фундамента не выявлено, поэтому техническое состояние фундаментов оценивается как работоспособное. В помещениях для работы с кислотосодержащимися жидкостями наружные стены выполнены из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 640 мм. Основными дефектами наружных стен является многочисленная деструкция кирпичной кладки и выветривание раствора швов кладки, имеется обрушение части несущей стены на сопряжение осей 0/Д'. Колонны внутри здания выполнены из монолитного железобетона сечением 350X350 мм. Основными дефектами служит частичное разрушение защитного слоя. Перекрытия здания выполнены из монолитного железобетона. Конструкция перекрытия балочная прямоугольного сечения, высота сечения составляет 370 мм, ширина сечения прогона равна 250 мм. Прогон изготовлен из тяжелого бетона марки 150 (класса В12,5), что установлено инструментальными замерами. Выявлено разрушение защитного слоя железобетонных конструкций и коррозии арматурных каркасов.

По результатам обследования части здания фабрики установлено, что основные несущие конструкции находятся в работоспособном состоянии, хотя и требует усиления, замены кирпичной стены по оси 0/Д'-К' и ремонтно-восстановительных работ конструкций. Физически износ здания за время прошедшее с начала эксплуатации составил 58,5%.

Проведенные исследования являются отправной точкой глубокого изучения процессов коррозии бетона [3].

Однако в существующих математических моделях никак не учитывается дополнительное выделение «свободного гидроксида кальция» в раствор пор бетона, вызванное той особенностью, что в процессе твердения цементного бетона, раствор гидроксида кальция постепенно становится перенасыщенным [4].

Разработка математической модели массопереноса при кислотной коррозии цементных бетонов, на уровне феноменологических уравнений с учетом источника массы, распределенного по произвольному закону по координате позволит более точно на любом временном этапе определять концентрацию «свободного гидроксида кальция» в порах бетона, а, следовательно, и фактическое изменение прочностных характеристик конструкции, рационально прогнозировать оптимальные сроки, периодичность ремонтно-восстановительных работ и экономически обоснованно назначать средства защиты от коррозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий // АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ». Москва. – 1997. – С. 128.
2. ГОСТ Р53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Москва. – 2010. – С. 78.
3. Шестеркин М.Е. Прогнозирование долговечности строительных конструкций путем математического моделирования процессов массопереноса // Разработка машин и агрегатов, исследование тепломассобменных процессов в технологиях производства и эксплуатации строительных материалов и изделий: сб. научных трудов по материалам круглого стола, посвященного научной школе академика РААСН, д.т.н., профессора С.В. Федосова. Иваново: ПресСто. – 2013. С. 134-137.
4. Румянцева В.Е. Определение ресурса безопасной эксплуатации зданий и сооружений из бетона с применением метода кусочно-линейной аппроксимации // Информационная среда вуза: сб. материалов XXIII Международная научно-техническая конференция. Иваново: ИВГПУ. – 2016. С. 369-371.

Теплоснабжение

В.К. ШИЛОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Отопление поддерживает в помещении на определённом уровне температуру воздуха и внутренних поверхностей ограждающих конструкций. В помещении обеспечивается тепловой комфорт – оптимальная температурная обстановка, благоприятная для жизни и деятельности людей в холодное время года.

Отопление – один из видов инженерного (технологического) оборудования здания и кроме того является отраслью строительной техники. Монтаж стационарной установки отопления производится в процессе возведения здания, её элементы увязываются со строительными конструкциями и сочетаются с интерьером помещений.

Функционирования отопления характеризуется определённой периодичностью в течение года и изменчивостью использования мощности установки, зависящей прежде всего от метеорологических условий в холодное время года. При понижении температуры наружного воздуха и усилении ветра должна увеличиваться, а при повышении температуры наружного воздуха и воздействия солнечной радиации уменьшаться теплоподача от отопительных установок в помещения. Изменение интенсивности внешнего воздействия на здание может также сочетаться с неравномерным поступлением тепла от внутренних производственных и бытовых источников, что требует дополнительного регулирования действия отопления.

Очевидно, что для создания и поддержания теплового комфорта в помещениях зданий требуются технически совершенные отопительные установки. И чем суровее климат местности и выше требования к обеспечению благоприятных условий в здании, тем более мощным и надёжным должно быть отопление.

Состояние воздушной среды в помещениях в холодное время года обуславливается действием не только отопления, но и вентиляции. Отопление и вентиляция совместно обеспечивают в помещениях, помимо температуры, определённые влажность, подвижность, давление, состав и чистоту воздуха. В производственных и сельскохозяйственных сооружениях, во многих гражданских зданиях отопление и вентиляция неотделимы, они взаимно создают требуемые санитарно-гигиенические условия, способствуют снижению числа заболеваний, улучшению самочувствия людей и повышению производительности их труда.

Не только люди, но и животные, птицы и растения, а также сами здания и продукты труда людей требуют для поддержания своего нормального состояния надлежащих температурных условий. Недостаточно отапливаемые здания быстрее разрушаются вследствие нарушения необходимого температурно-влажностного режима их конструкций. Технологический процесс получения и хранения ряда продуктов, изделий и веществ (точных приборов и ламп, пряжи и тканей, киноплёнки и стекла, муки и бумаги и т.д.) требует строгого поддержания заданной температуры помещений [1].

В цехах промышленных предприятий с помощью отопительно-вентиляционных устройств поддерживаются определённые параметры внутреннего воздуха (температуры, влажности, подвижности, чистоты от механических примесей) в соответствии с требованиями технологического процесса и гигиеническими нормативами.

Отопительные устройства являются важнейшими в комплексе отопительно-вентиляционных сооружений. В основном отопительные устройства служат для создания нормального теплового режима в помещениях.

Отопительно-вентиляционная техника прошла большой путь развития и совершенствования. Тысячелетиями для отопления жилища служил костёр, на смену которому пришла печь.

Существенная роль в совершенствовании печей принадлежит нашей отечественной технике. С XVII в. До наших дней сохранилась слава о выдающихся мастерах-умельцах кладки печей М. Васильеве, Е. Иванове, П. Заборском, С. Буткееве. Большую ценность имели работы архитектора И.И. Свиязева (1867) по расчёту и конструированию печей.

Конструированию и расчёту огневоздушного отопления посвящены известные работы Н.А. Львова (1799), Н.А. Амосова (1835), Г.С. Войницкого (1881).

Центральные водяные и паровые системы отопления стали распространяться лишь в начале XIX века. В России были распространены установки, созданные Соболевским (1834). Интенсивно развивалась отопительная техника в конце XIX и начале XX вв. в связи с ростом строительства городов и крупных промышленных предприятий.

В начале XX в. получают дальнейшее развитие центральные системы отопления. В 1903 г. проф. В.М. Чаплин применил пароструйный эжектор в системе пароводяного отопления. В 1909 г. по проекту инж. М.П. Мельникова в здании Михайловского театра была устроена система водяного отопления с насосной циркуляцией. В 1906 – 1911 гг. инж. В.А. Яхимович в ряде объектов применил систему панельно-лучистого отопления, в которой нагревательными приборами являлись бетонные панели, встроенные в стены. В эти панели были замоноличены змеевики из стальных труб.

После Великой Октябрьской социалистической революции совершенствование отопительных систем получило подлинно широкое развитие.

Советское законодательство предусматривает создание условий, делающих труд человека здоровым и высокопроизводительным. В Программе Коммунистической партии Советского Союза говорится, что «всемирное оздоровление и обледнение условий труда – одна из важнейших задач подъёма народного благосостояния».

Вопросы конструктивного улучшения, повышения гидравлической устойчивости, использования новых видов тепловой энергии, совершенствования методов расчёта на базе изучения строительной теплофизики и гидравлики явились темами многих исследований. К ним относятся Труды А.А. Крауза, П.Н. Каменева, Л.А. Семенова, Б.Н. Лобаева, В.Н. Богословского, В.И. Гусева и др.[2]

Централизованное теплоснабжение получает в городах и посёлках городского типа всё большее развитие. Каждые 15 лет суммарное потребление тепла по стране возрастает почти в два раза. В 1975 г. теплотребление в городах и промышленных районах составило примерно 8,5 млрд. ГДж.

По масштабам развития теплофикации и централизованного теплоснабжения РФ значительно опередила все другие страны мира.

В решениях правительства страны предусмотрено продолжить перевод жилищного фонда на отопление от крупных источников теплоснабжения, расширить его газификацию. Особенно большое значение имеет теплофикация как наиболее совершенный метод централизованного теплоснабжения и рационального использования топливных ресурсов страны. Чем выше концентрация тепловых нагрузок, тем целесообразнее с экономической и технической точек зрения сооружение ТЭЦ. Расширяется также строительство крупных районных тепловых

станций, от которых осуществляется централизованное теплоснабжение жилых районов городов. Строительство таких станций происходит более высокими темпами. Чем ТЭЦ, а рост их тепловой мощности соответствует росту потребления тепла районами города. Во многих случаях после сооружения ТЭЦ тепловые станции выполняют роль пиковых котельных.

Современные методы эксплуатации тепловых сетей определили новые организационные формы управления службами теплоснабжения. Созданы специализированные эксплуатирующие организации (предприятия объединённых котельных и тепловых сетей и др.), которые обслуживают системы теплоснабжения в целом (включая источник тепла, тепловую сеть и системы потребления).[3]

При анализе системы теплоснабжения необходимо рассматривать всю систему с учётом взаимного влияния систем производства теплоты, её транспорта и потребления.

Результаты расчётов по экономии топливно-энергетических ресурсов и определению сроков окупаемости энергосберегающих мероприятий показывают лишь потенциал возможной экономии энергоресурсов. Его реализация в полном объёме требует дополнительных капитальных вложений в систему теплоснабжения.[4]

ЛИТЕРАТУРА

1. Каменев П.Н., Сканави А.Н., Богословский В.Н. и др. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. В 2-х ч. Ч. 1. Отопление. Изд. 3-е, перераб. И доп. М., Стройиздат, 1975. 483 с. Авт.: 2. Дроздов В.Ф. Отопление и вентиляция. Отопление. Учебник для строит. Вузов. М., «Высш. Школа», 1976.
3. Шмидт В.А. Теплоснабжение городов. М., Стройиздат, 1976 288 с.
4. Хромченко В.Г., Шютс У., Яворовский Ю.В., Жигулина Е.В., Гашо Е.,Г., Султангузин И.А., Андрейцева К.С., Войтович Е.В., Зайцев С.В.. К вопросу системной оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплоснабжения городов [Текст] / В.Г Хромченко.,У Шютс , Ю.В. Яворовский.,Е.В. Жигулина , Е.Г. Гашо., И.А.Султангузин.,К.С. Андрейцева.,Е.В., Войтович., С.В.Зайцев //Известия вузов. Технология текстильной промышленности №2, 2017, с.281-286.

УДК 625.7:621.317

Инновационное техническое средство повышения безопасности дорожного движения в виде искусственной неровности

В.С. ЮШКОВ, И.Г. ОВЧИННИКОВ, К.Г. ПУГИН

(Московский педагогический государственный университет - Анапский филиал, Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, Пермский национальный исследовательский политехнический университет)

Колебания транспортной системы при движении по искусственным неровностям оказывают влияние на состояние водителя и пассажиров. Действие колебаний на организм человека зависит от частоты, амплитуды, продолжительности действия и направления. Влияние знакопеременных ускорений на организм человека, в большей степени, зависит от частоты колебаний. С увеличением частоты, небольшие ускорения колебаний могут вызвать неприятные ощущения и даже нанести вред здоровью водителя, значения виброускорений установлены в санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.566–96.

В настоящее время возрастает уровень грузовых и пассажирских перевозок, который осуществляется наземными транспортными средствами. Так как порой водителям транспортных средств приходится преодолевать большие расстояния между городами нашей страны, это приводит к их усталости, а следовательно повышается аварийность на автомобильных дорогах. Одними из наиболее часто встречающимися дорожно-транспортными происшествиями можно выделить выезд на полосу встречного движения и съезд с обочины автомобильной дороги. Для решения данной проблемы существуют множество технических средств организации движения, как у нас в стране, так и зарубежом [1, 2, 3]. Однако не всегда те или иные устройства способны оказать должного влияния на восприятие водителем и принятия им необходимых действий по предотвращению аварийности.

В данной работе рассматривается создание нового инновационного технического средства с целью снижения аварийности на автомобильных дорогах в виде виброполосы, устраиваемой на опасных участках.

Анализ отечественной и зарубежной литературы позволил выделить следующие типы виброполос: фрезерованные; пресованные; формованные; приподнятые [4]. В работе рассматривается устройство фрезерованных виброполос это связано с тем, что они могут устанавливаться в существующие автомобильные дороги и не подвергаются воздействию резкого изменения погодных условий.

Для получения результатов влияния виброполосы на транспортное средство и водителя использовался структурно-ориентированный анализ в эргатических системах, была построена математическая модель на основе динамики механических систем с учетом ограничений тактильного воздействия на водителя и сохранения устойчивого движения транспортного средства. Полученные аналитические результаты сопоставлялись с результатами наших экспериментов и результатов других исследователей. Для получения выходных характеристик вибрационного процесса транспортных средств, при движении по виброполосе применялись прикладные программные пакеты MS Excel, MathCAD, Matlab.

При синтезе системы экспериментальных исследований из множества возможных технических вариантов ставится задача выбрать наиболее рациональные и перспективные решения. Блок-схема эксперимента приведена на рис. 1.

В комплексе приборной реализации измерения вертикальных виброускорений и движущегося автомобиля эксперимент включает в себя: КамАЗ-53212, автобус ЛИАЗ-5256, Lifan X60, ВАЗ-2110, модель виброполосы, установленная на ровном асфальтовом участке, измерительный прибор «Диана-8», комплект виброакселерометров ВК-310А, соединительные кабели, секундомер, ноутбук.

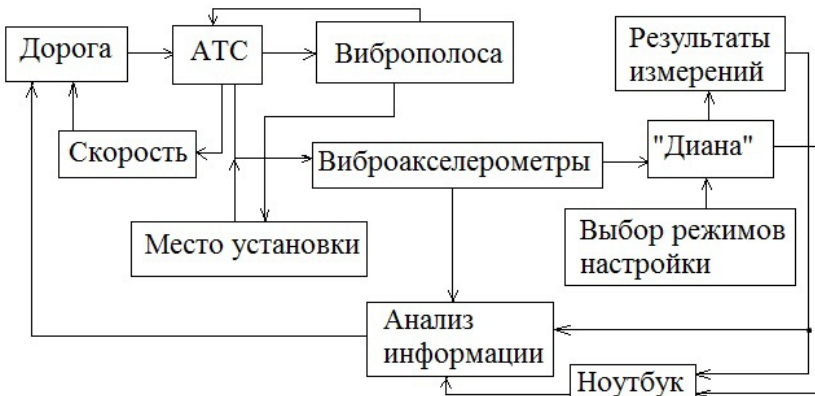


Рис. 1 Блок-схема эксперимента

После установки двух датчиков в салоне автомобиля на кресле водителя (рис. 2), производилось включение прибора и проведение работ по выбору масштабов измерений, параметров регистрации (тип сигнала, единицы измерения информационных показателей, фильтр частоты присутствующий в регистрируемом типе данных, дискретность сигнала, времени процесса) и проверки состояния «выключено» для остальных каналов.



Рис. 2 - Установка датчиков в салоне АТС

В таблице 1 приведены теоретические и экспериментальные значения виброускорений кресла водителя. Экспериментальные значения приняты как среднее арифметическое десяти измерений [5].

Таблица 1

Теоретические и экспериментальные результаты исследования виброускорений в салоне водителя

Скорость АТС, км/ч	Виброускорение, м/с ²		Погрешность, %	Уровень виброускорений по санитарным нормам, м/с ²
	Теория	Эксперимент		
30	0,571	0,591 ±5%	7,9	0,7
40	0,419	0,425±5%	6,1	
50	0,331	0,385±5%	7,3	
60	0,284	0,3±5%	9,8	
80	0,210	0,223±5%	10	
90	0,192	0,2±5%	8,6	

Анализируя результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно отметить удовлетворительную сходимость. Кроме того, индивидуальное ощущение водителя факта проезда по виброполосе свидетельствует о создании некомфортных условий движения, что и должно являться сигналом о повышении внимания к скоростным параметрам автомобиля и ориентировки по полосе движения [6].

Проведенный математический расчет параметров искусственной неровности, позволил создать условия вынужденных колебаний автомобиля за пределами собственных частот конструкций транспортного средства с 2...12 Гц до 20...35 Гц. Установлено, что оптимальными геометрическими параметрами неровности являются: глубина неровности 30...50 мм; длина волны неровности 200...250 мм; ширина элемента виброполосы 150...200 мм; ширина искусственной неровности 150...200 мм, предупреждающие о выезде на полосу встречного движения или съезда на обочину. Уровень виброускорений в работе составил 0,3...0,7 м/с² [7, 8, 9].

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52605–2006. Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения.
2. ГОСТ Р 52398–2005. Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования.
3. ГОСТ Р 52607–2006. Технические средства организации дорожного движения. Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей. Общие технические требования.
4. Устройство шумовых полос для повышения безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. URL: http://www.bdd-lenobl.ru/commission/seminar/16_2_gagloev.pdf.
5. Юшков В.С., Кычкин В.И., Юшков Б.С., Бармин Н.Д. Мировой опыт применения искусственных неровностей в виде шумовых полос // Строительные и дорожные машины.-2015.-№ 5.- С. 34-38.
6. Юшков Б.С., Кычкин В.И., Юшков В.С. Воздействие виброполосы на человека-оператора при движении автомобиля // Наука и техника в дорожной отрасли. 2013. № 1 (64). С. 21-23.
7. Юшков В.С., Юшков Б.С., Кычкин В.И. Применение виброполосы при системном подходе к обеспечению безопасности дорожного движения // Вестник ПНИПУ «Транспорт. Транспортные сооружения. Экология». – 2014. – № 2. – С. 112 – 123.

8. Юшков В.С., Овчинников И.Г. Обоснование геометрических параметров виброполосы устанавливаемой на автомобильных дорогах // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, № 5 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/33TVN517.pdf> (доступ свободный).

9. Юшков В.С., Овчинников И.Г., Пугин К.Г. Значение искусственных неровностей для обеспечения безопасности движения автомобильного транспорта // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2018 №1, <https://t-s.today/PDF/07SATS118.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/07SATS118.

УДК 620.91

К вопросу об использовании солнечной энергии

И.В. МАТИСОВ¹, В.Н. КОРОТКИХ¹, Е.И. КРУПНОВ¹, Л.И. ТИМОШИН²

¹Ивановский государственный политехнический университет,

²Ивановский государственный энергетический университет)

В настоящее время задача повышения энергетической эффективности и энергосбережения является одной из первоочередных в государстве. По этой причине растет интерес к использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и устройствам, использующим их.

Одним из перспективных направлений в данной области является использование солнечной энергии.

В настоящее время различают два наиболее популярных способа преобразования солнечной энергии: фотовольтаика и гелиотермальная энергетика. Фотовольтаическая система это вид получения электричества посредством попадания дневного света на панели. Принцип выработки электричества основан на Фотовольтаическом эффекте. То есть, при пробивание светом поверхности вещества, электроды начинают перемещаться между анодом и катодом внутри панели. Как правило, панели состоят из нескольких слоёв полупроводниковых материалов. Чем больше концентрация света, тем больше выработка электричества. [1] Данный вид выработки электричества применяется в автономной системе энергоснабжения на основании солнечных батарей.

Гелиотермальная энергетика – это системы, позволяющие трансформировать солнечное излучение в электрическую или тепловую энергию с помощью трёх технологий:

Первая технология - это вариант снабжения теплом при использовании солнечных коллекторов. Их располагают в неподвижном состоянии так, чтобы нагрев был максимально эффективным. Самым эффективным теплоносителем является воздух, вода или антифриз. Вторая технология превращает солнечную энергию в электрическую с помощью солнечных батарей на основе кремния. Третья технология основана на трансформации солнечной радиации в электрическую, используя зеркала, для концентрации лучей в одной точке.

Основными факторами, способствующими переход на солнечную энергию, являются: неограниченный запас топлива; бесшумное, безвредное производство; автономные системы энергоснабжения безопасны и высоконадежны; несложное обслуживание оборудования; использование электричества отдаленно в сельских районах; модули могут быть частью дизайна здания; стремительное уменьшение времени энергетической окупаемости модулей; увеличивается надёжность

энергоснабжения страны [2].

Чтобы солнечная энергия была конкурентоспособной нужны наработки для увеличения ёмкости аккумуляторов и увеличения мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матисов И.В., Крупнов Е.И., Виноградова Н.В. Состояние и перспективы использования солнечной энергии/ Материалы межвузовской научно-технической конференции «Поиск-2017». Иваново. 2017. ФГБОУ ВО ИВГПУ - с. 339-340.
2. Лосюк Ю.А. Нетрадиционные источники энергии: учебное пособие. - Минск: «Технопринт», 2005. - 234 с.

УДК 699.841

Архитектурные и конструктивные особенности зданий и сооружений при строительстве в сейсмоактивных районах

Ю.Н. ЛЕБЕДЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Решение вопросов сейсмостойкости зданий и сооружений является актуальной и своевременной задачей в глобальном масштабе. Активизация сейсмичности происходит в связи с урбанизацией и хозяйственным освоением сейсмоопасных территорий, а также вследствие активного воздействия человека на литосферную оболочку Земли. Вопросы сейсмостойкости зданий и сооружений необходимо решать и на территории нашей страны. Российская федерация расположена на территории, значительная часть которой подвержена сейсмическим катастрофам. Камчатка, Сахалин, Северный Кавказ, Алтай, Прибайкалье и другие регионы являются сейсмически опасными зонами. Интенсивность землетрясений в этих районах составляет 9 – 10 баллов по шкале MSK – 64. Отголоски землетрясений доходят и до центральной части России. При землетрясении свыше 7 баллов разрушаются несейсмостойкие строения, гибнут люди, уничтожаются материальные и культурные ценности.

Лучший способ защиты – качественное сейсмостойкое строительство (антисейсмическое строительство). Концептуальные основы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений, базирующих на современных представлениях теории сейсмостойкости сооружений и последствиях последних землетрясений, изложены в нормативных документах [1] и в работах [2],[3] и др.

Сейсмостойкое строительство своими корнями уходит к древним инкам. Индейские племена первыми использовали метод «сухой кладки стен», когда блоки, из которых строились сооружения, очень плотно подгонялись друг к другу без использования растворов.

В современном мире сейсмостойкость зданий и сооружений, как известно, обеспечивается двумя путями [3]:

- снижением сейсмических нагрузок;
- специальными конструктивными мероприятиями, повышающими прочность и монолитность несущих конструкций.

За последние годы широкое направление получило сейсмоизоляция зданий. На сегодняшний день известно более 100 запатентованных конструкций сейсмоизоляции строительных конструкций. Российские и зарубежные специалисты

предлагают разнообразные устройства систем сейсмоизоляции и гасители энергии колебаний зданий и сооружений, а также системы с использованием сплавов, напоминающих объемное состояние, и инновационные «интеллектуальные» системы».

В мировой практике отчетливо прослеживаются два направления: сейсмоизоляция нижних этажей, например, резинометаллическими опорами и применение демпферов – второе и еще более продвинутое направление снижения нагрузок на конструкцию зданий от горизонтальных смещений почвы. Большой груз, обычно в верхней части небоскреба, раскачивается в противофазе колебаниям здания, увеличивая их устойчивость.

Повышение сейсмостойкости зданий и сооружений решается на стадии проектирования, примером таких решений является Японская архитектура [3]. Японские проекты разрабатываются не только с учетом устойчивости конструкции к экстремальным сейсмическим условиям, но и ориентированы на пассивную экологическую устойчивость здания. Аскетичная композиция состоит из нескольких самостоятельных коробкообразных блоков, каждый из которых имеет свое функциональное предназначение и расположен наиболее выгодным способом по отношению к соседним частям.

В России при строительстве в сейсмоопасных районах использовали объемные составные части, которые уменьшали людские потери при землетрясениях. Другой прием, используемый в сейсмическом строительстве, – проектирование зданий пирамидальной и овальной форм. Здания и сооружения данных конфигураций – считаются наиболее устойчивыми. На данном этапе широко используется в нашей стране в сейсмоопасных зонах – принцип замкнутого контура, примером такой архитектуры является промышленная архитектура Красноярского края.

Архитектура зданий и сооружений сейсмоопасных районов не должна быть лишена функциональности, динамичности, должна состоять из достаточно простых элементов, соединенных в соответствии с организацией внутреннего пространства и работой основных конструкций. Будущее архитектуры сейсмоопасных районов напрямую связывают с русским авангардизмом. Архитектура авангарда, состоящая из ассиметричных конструкций, многообразия причудливых форм, позволит выстраивать четкие взаимоотношения между зданием, человеком и окружающим пространством.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах: Актуализированная редакция СНиП II–7–81*. Министерство регионального развития РФ. М., 2011. 88 с.
2. Уздин А.М., Сандович Т.А., Самих А.Н.М. Основы теории сейсмостойкого строительства зданий и сооружений. С.-Петербург: ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1993 – 176 с.
3. Поляков В.С., Килимник Л.Ш., Черкашин А.В. Современные методы сейсмозащиты зданий. М.: «Стройиздат», 1989, — 320с.

УДК 7.04

Биология в искусстве

Д.А. РАСТУНИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире происходит заметное слияние науки и искусства, в данной статье рассматривается процесс этого соединения и вопрос дальнейшего развития этой тенденции. Актуальными и активно развивающимся направлением в этой сфере, является биологическое искусство или BioArt. Понятие BioArt в 1997 год ввел Эдуардо Какомо. Данное направление в искусстве представляет собой, активное взаимодействие логического и интуитивного мышления. Создавая произведения BioArt, художники используют в качестве инструмента бактерии, живые ткани, биоорганизмы, ДНК и манипулируют жизненными процессами. Биотехнология, тканевая культура и генная инженерия-это направления, в науке которые помогают развивать данную тему художникам-экспериментаторам.

Работа над проектами осуществляется в научных лабораториях, галереях и мастерских. Развиваясь BioArt ставит перед нами вопрос эстетической, этической и социальной проблемы биотехнологического развития. Искусство такого характера активно институализируется, создавая художникам и ученым условия для сотрудничества, и ввиду такой тенденции становится все труднее отличить художественное произведение от научного исследования. Художники и дизайнеры охотно применяют новые разработки в области химии, физики, кибернетики, биологии и робототехники.

Развиваются так же и творцы, которые пользуются традиционными техниками (живопись, графика, скульптура, фотография), рассматривая проблематику биологических наук. Примером таких произведений можно привести цифровой коллаж «Часы Антракс» («Antrax Clock», 2002), раскрывающий тему биотерроризма, созданный генетиком и художником Hunter Cole, «биоживопись» Дэвида Кремерса (David Kremers) и «Полуживых кукол беспокойства» («The Semi Living Worry Dolls», 2000), созданных Ороном Каттсом (Oron Catts) и Ионат Цурп (Ionat Zurr) в рамках «Проекта культура и искусство тканей» (The Tissue Culture and Art Project, TC&All). Наблюдая такие произведения, очевидно что наука сильно влияет на произведения искусства, Орон Каттс (Oron Catts) и Ионат Цурп (Ionat Zurr) предложили новый подход к созданию кинетических скульптур используя мышечные волокна. Джо Дэвис (Joe Davis) отмечает в искусстве, движение, от традиционного натурализма к процессу манипулирования жизнью, искусство в котором отождествляется с природой. Сейчас мы можем наблюдать генетику, привносящую изменения в современные виды искусства, об этом Джордж Гессер (Georg Hessert) говорит, что «чем больше художники исследуют генетику и эволюцию, тем лучше», а Д.Х. Булатов обращает наше внимание на то, что увлечения художников технологиями нужно рассматривать не как борьбу с природой, а как продолжение ее развития и познания самой себя. Биологическое искусство взаимодействует с самым сокровенным, с многообразием жизни, где эстетика и этика является регулятором в сфере технологических решений, прежде всего это касается судьбы самого субъекта. Рассматривая историю искусства можно отметить, что в предшествующем BioArt, постмодернистском концептуальном

искусстве, происходило разрушение субъективности и, начиная с поп-арта, развивался объектный тип творчества, то в BioArt мы наблюдаем рождение, нового ранее не известного вида субъективности. Теряя социокультурные основания, биологическое искусство приобретает нечто совершенно новое. Новая красота, которая рождает новый субъект, позволяет сомневаться не только в основах современной эстетики, но и традиционной эпистемологии с главными в ней понятиями знания и истины, основанными на репрезентации. Использование биотехнологической концепции можно отметить во многих сферах дизайна, в том числе и искусстве костюма, где художники уже придумывают био-разлагаемые, чувствительные к свету или газам ткани из различных, природных материалов изменяя их свойства на молекулярном уровне.

Мода одна из первых подхватывает разработки и философские суждения нового времени, интерпретируя их в новых формах и материалах. Говоря о BioArt при помощи искусства костюма и текстиля, рассматривая его как скульптуру, инсталляцию и произведение искусства, но не как утилитарный предмет, можно так же дискутировать и находить ответы в сфере научно-художественных практик, обращая внимание на множество этических и эстетических вопросов, стоящих в современном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин С.В. Теория и практика научного искусства. – М.: МИЭЭ, 2012. – 208 с.
2. BIOMEDIALE. Современное общество и геномная культура / под ред. 7. Д. Булатова. – Калининград: КФ ГЦСИ; ФГУИПП «Янтарный сказ», 2004. – 500 с.
3. Булатов Д. Новое состояние живого: к вопросу о технибиологическом искусстве // Гуманитарная информатика. – 2011. – Вып. 6. – С. 55-64.
4. Научное искусство: материалы I Международной научно-практической конференции. – МГУ имени М. В. Ломоносова, 04-05.04.2012 / под ред. В.В. Миронова. М.: МИЭЭ, 2012. – 288 с.

УДК 745.05.04

Ивановские бренды

Д.В. СИНДЕЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

История Ивановских тканей имеет богатое и разнообразное прошлое, уходящее своими корнями в 19-ое столетие. Зарождение и развитие текстильной отрасли Ивановского региона, становление индивидуальной школы дизайна, проявляющейся в местных художественных способах оформления тканей можно назвать особенным, уникальным явлением в промышленном дизайне России.

Данная статья представляет анализ исторического становления текстильной отрасли и промышленных тенденций региона, современных рыночных характеристик текстильной продукции, а также ценность художественного решения и дизайна тканей.

Целью статьи является оценка качества предлагаемой текстильной продукции с точки зрения качественных характеристик и дизайна, опираясь на историческую ссылку о развитии Ивановского текстиля с момента зарождения и по настоящее время.

Ивановские ткани прошли сложный путь развития, изменения качественных характеристик от хлопка и ситца конца 19 века до современного трикотажа, синтетического и натурального волокна. Ивановские художники славились своим

мастерством и уникальным вкусом, отражающим традиции своего народа, а ивановские ткани были знаменитыми и конкурентоспособными, их отмечали в России и за рубежом.

Ивановские ситцы первой половины прошлого века отличаются тонкостью и качеством исполнения в сочетании с уникальным дизайном и доступной ценой. Текстильные рисунки, того периода, приемы их нанесения и приготовления красителей для тканей обладали индивидуальностью за счет местных изобретений и, особенно, за счет создания собственных рисунков на основе общеевропейских мотивов и орнаментов, сложившихся в народном искусстве.

В советский период под влиянием политики правящей верхушки и указов партии качество сырья, крашения и ткачества начало снижаться, так как Госты диктовали свои правила производства. Увеличение количества метров за счёт снижения плотности, а следовательно и качества переплетения. Подобные капризы времени всегда отражаются в первую очередь на потребителе, загоняя его в рамки гостов и экономической политики.

Ситцы 70-х годов вновь напомнили о прекрасном прошлом Ивановских тканей. Заслугой тому было создание Ивановскими художниками сувенирных ситцев и сатинов, в которых отражались народные и исторические традиции региона.

Сегодня потребитель вновь зажат в рамки и навязанные рынком стандарты. Производители в большинстве своём гонятся за дешевизной продукта и отнюдь не за качеством и художественным наполнением. Заведомо грубо упрощённые сюжеты, безвкусица пестрят на прилавках и в интернет магазинах. Потребителю просто не остаётся ничего кроме выбора из того, что предлагают современные производители. Предложение товара низкого качества в любом жанре искусства – от музыки и эстрады до живописи и дизайна провоцирует выбор, обозначаемый в прошлом термином «пошлость», а сегодня «попса» [1]. Следовательно, главные рыночные характеристики: качество ткани и художественный уровень дизайна опустились на ступень ниже.

Однако, не всё так плохо, как кажется на первый взгляд. Например, некоторые Ивановские фабрики производят достойные по качеству и художественному решению ткани для зарубежных фирм. Например, Яковлевский льнокомбинат г. Приволжске. Комбинат был основан ещё в далёком 1870 году, с тех пор и по наше время яковлевские льнянщики успешно работают, придерживаясь лучших традиций русского льноткачества. Более 90% выпускаемого текстиля продаётся в странах Европы и Америки. Мировую славу Яковлевскому льнокомбинату принесли наиболее популярные у покупателей жаккардовые скатерти и полотенца из льна, не имеющие себе равных по качественным характеристикам.

Основной продукцией предприятия являются хозяйственные, бельевые, костюмно-плательные, белые и цветные льняные и полулльняные ткани жаккардового и полотняного переплетения шириной до 220 см, а также швейные изделия - скатерти, полотенца, простыни и пр. (Рис. 1, Рис. 2). Рисунок на ткани создают художники, сохраняя лучшие традиции края, отличительные элементы национальной культуры. В рисунках яковлевских художников используются как традиционно народные мотивы, так и современные художественные решения. Провинциальность предприятия стала одним из его достоинств.

Кроме выпуска тканей и домашнего текстиля, предприятие оказывает услуги по отбеливанию и отделке льняных и хлопчатобумажных тканей - белению жгутом, белиeniu и крашению в расправку, по механическому и химическому мягчению и санфоризации. Доля продукции Яковлевского льнокомбината среди российских производителей бытовых льняных и полулльняных тканей составляет 10-13%.



Рис. 1 Ткань льняная «Огурцы»



Рис. 2 Ткань льняная

Следующим наиболее крупным и значимым предприятием Ивановского региона, на мой взгляд, является компания «Текс Дизайн». Предприятие достаточно молодое (дата основания 2000 г.) однако, успевшее зарекомендовать себя, как производитель качественной и эксклюзивной продукции. «Текс Дизайн» заявляет, что уделяется особое внимание не только качеству производимых изделий, но и дизайну ткани. На производстве есть собственная дизайн студия, где художники имеют возможность воссоздавать стилистические образы и художественные сюжеты на ткани.

Основной продукцией предприятия являются ткани из 100% хлопкового волокна. При создании рисунка используются импортные красители. Компания также сотрудничает с зарубежными брендами.

Просмотрев каталог организации можно сделать вывод, что охвачен широкий спектр продукции: постельное бельё (детское, для дома, для гостиниц), полотенца, стёганные покрывала ткань. Оценив художественные возможности предложенной продукции, я могу сделать вывод, что, на мой взгляд, есть хорошие образцы среди постельного белья. (Рис. 4).



Рис.4

Ещё один Ивановский бренд, заявивший о себе, как о предприятии с хорошим художественным вкусом, является компания «Арт Дизайн». Также не просто, выпускающая текстильную продукцию, но ещё занимающаяся созданием рисунков на ткани. Предприятие акцентирует внимание на собственной дизайн студии, в которой работают специалисты, способные тонко чувствовать желания покупателя и воспроизводить их в дизайне ткани (как говорит о себе компания на своём сайте).

Каталог основной продукции предприятия составляют: набивные ткани (бязь, поплин, рогожка, вафельное полотно, фланель плательная), постельное бельё из

бязи, поплина и сатина, подушки, одеяла, полотенца, детский трикотаж.



Рис. 6 (КПБ Велюр)

Проанализировав Ивановский рынок на примере трёх крупнейших его представителей, я могу сделать вывод, что в каталоге продукции присутствуют интересные образцы постельного белья и тканей. Хочется верить, что текстильный кластер Ивановского региона сможет подняться на достойный уровень, не потеряет накопленные веками традиции и художественные находки.

У нас так много всего есть для того, чтобы быть успешными, что иногда кажется, что этого просто слишком много, вот ничего и не получается.[1]

ЛИТЕРАТУРА

1. Статья. Н.Г. Мизонова «Традиции и будущее»
2. Статья Н.В.Савина «Ивановский текстиль, как феномен промышленного дизайна России»
3. Арт Дизайн. Текстиль. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.art-dtex.ru/> - Дата доступа: 08.01.2018
4. Текс Дизайн. Текстиль. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://texdesign.ru/> - Дата доступа: 08.01.2018
5. Яковлевская мануфактура [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jlk.ru/> - Дата доступа: 08.01.2018

УДК 687.01

Развитие бионики в современном дизайне одежды и текстиля

Д.А. РАСТУНИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Внимательно изучая природу, наблюдая и углубляясь в ее закономерности формообразования организмов, дизайнеры черпают из нее принципы и материалы, которые столоваться самой методологией, начиная с синтетических конструкций напоминающий биологический материал и заканчивая вычислительными приборами, которые копируют нейронные процессы.

Природа влияет на проектирование и, наоборот, в связи с этим современная бионика изучает взаимодействия между биологией и созданием современных

текстильных изделий.

Бионика очень активно развивается, и конструкторы все чаще обращаются к природе, это связано со стремлением к модификации человека и с улучшением его базовых характеристик, относясь к телу как к исходному материалу, что позволит в будущем более органично существовать в окружающей среде, безопасно подстраиваться под климатические и иные изменения в природе. Одежда будущего сможет быть мягкой или жесткой в тех местах, где это нужно, будет отображать биомеханизмы самого тела и очевидно, что такую одежду планируют производить на основе личных биологических данных человека.

Вместе с этими технологиями развиваться производство и новых умных тканей с запрограммированными свойствами. Так, например, профессор Нери Оксман создала прототип одежды, которая может извлекать из солнечного света энергию при помощи биологического материала помещенного внутрь этого прототипа.

Бионика и применение инновационной ткани становится становится единым целым, и материалы разрабатываются совместно с дизайнером одежды, что так же характерно для живой природы, где функции биологического материала неразрывно связаны с его конструкцией.

Технологичные ткани и бионика чаще всего разрабатываются спортивными марками одежды, так как такой дизайн пока что требует четких расчетов и тесного сотрудничества с инженерами и химиками и еще с рядом ученых, которые совместно с дизайнерами работают над созданием как можно более удобной, рациональной и практичной одежды. Например, немецкая компания Novonic разработала технологию, в которой в ткань вживляются тонкие проводки, которые могут нагреваться до нужной температуры, эту ткань используют при производстве курток.

Изучая материалы, относящиеся к бионике в одежде важно отметить, что одной из основных задач является формообразование костюма и его структурирования, разделения его на небольшие части и последующего их объединения для получения более сложной многоуровневой структуры, которая будет отвечать всем желаемым представлениям об идеальной форме. Так же изменение формы костюма зависит от пластики тела, подвижности человека, здесь важно проследить, как изменяются его характеристики в зависимости от физических действий

Таким образом, в дизайне новой одежды внешний вид скорее вытекает из технических задач, поставленных перед конструкторами и учеными, нежели из художественных соображений автора. Бионика в современном мире является одним из важнейших направлений в дизайне, позволяющих находить решения в очень динамично развивающемся мире и отвечать его потребностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белью Т.В. Природа. Искусство. Дизайн: монография. Тольятти: Изд-во ТГУС, 2008. – 288 с.
2. Каракова Т.В., Сабилло Н.И. Принципы структурного формообразования в дизайне костюма // Известия самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – т. 11, 4. – С. 272-276.
3. Фролова С.В. Бионический метод моделирования объемных структур костюма // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2011. – № 10 (53). – С. 62-65.

Экономические условия перехода на новый ассортимент в годы Великой Отечественной войны. Текстильщики фронта

Д. В. СИНДЕЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Великая Отечественная война стала тяжелым испытанием, как и для солдат, воевавших за честь родины, так и для работников тыла. С самого начала военных действий ивановские текстильщики обеспечивали бойцов Красной Армии обмундированием, вещевым имуществом и обувью, а также осваивали для нужд армии новые виды тканей, не производившееся на предприятиях области в мирное время. К июню 1941 года на территории области было сосредоточено 113 хлопчатобумажных предприятий и 51 предприятие льняной промышленности.

Так как на территорию Ивановской области, в отличие от глубинной России, Урала или Сибири не эвакуировались крупные машиностроительные заводы, предприятия оборонного комплекса, не только в начале войны, но и все последующие военные годы ткань оставалась основным видом продукции ивановского текстильного производства.

Вклад ивановских текстильщиков неизмеримо велик. Ведь помимо военной техники и боеприпасов, солдатам необходимы такие бытовые предметы, как качественная одежда: гимнастерки и шинели, нижнее белье и портянки, ременная тесьма, обувная кирза, плащ-палатки и маскхалаты, сумки для противогазов; предметы первой медицинской помощи: марля, бинты и вата для перевязки раненых. Ткань использовалась также в авиации: парусина для обтяжки крыльев легких самолетов, парашюты и аэростаты. Не стоит забывать, что ветошь использовалась для обтирки моторов и механизмов. И самое главное и важное это кумач для флагов Победы! [1]

27 июня 1941 СНК СССР принял постановление №1701-785с о выпуске продукции для Красной Армии в условиях военного времени. К 1 июля 1941 года в совсекретном постановлении бюро обкома ВКП (б) « О работе текстильной промышленности в военный период» были подведены уже некоторые итоги её деятельности в условиях военного времени.

В постановлении говорилось:

«В связи с нападением фашистской Германии на Советский союз и проведением мобилизации для защиты родины на текстильных предприятиях области всё более наблюдается политический подъём трудящихся, сопровождающийся широким движением на уплотнение труда, совмещение профессий и замену мужского труда женским. Растёт приток новых рабочих в промышленность, взамен ушедших по мобилизации в Красную армию. В результате политического и производственного подъёма большинство предприятий выполняют производственные планы и оборудование работает полностью.»[1]

Исходные требования для текстильной промышленности края по производительности, поставленные в начале войны, оказались не достаточными для обеспечения армии в тяжёлые военные годы. 9 июля ГКО СССР принял совершенно секретное постановление №66 сс «О дополнительном изготовлении и о постановке вещевого имущества для Красной Армии в 3 квартале 1941 года». Согласно его содержанию Наркоматам лёгкой и текстильной промышленности СССР, а также соответствующим наркоматам РСФСР следовало произвести 1 млн. штук шапок-

ушанок, 1 млн. шинелей, 2 млн. пар хлопчатобумажных гимнастёрки и шаровар, 1 млн. телогреек, 1 млн. ватных шаровар, 1,2 млн. сапог армейских, по 0,5 млн. пар полусапог армейских, 1 млн. пар валенок и другое вещевое имущество. Для ускорения процесса производства, разрешалось производить пошив военных изделий на дому. Выполнение значительной части заказа Государственного комитета обороны было возложено на текстильные предприятия Ивановского края.

В свете сложившейся ситуации в третьем квартале на фабриках и текстильных предприятиях региона пришлось осуществить изменение ассортимента производимой продукции. Для слаженного и оперативного изготовления вещевого имущества для Красной Армии по заказу ГКО (требовалось наладить производство новых сортов пряжи и ткани) стало необходимым полное преобразование заправочных расчётов всех машин и станков, изготовление десятков тысяч мелких деталей, которые раньше не производились. Технические преобразования проходили одновременно с обучением только что пришедших на производство сотрудников. Благодаря этим преобразованиям предприятиями Ивановской области стали выпускаться новые сорта тканей превосходившие по качеству и экономичности прежние. Примером тому служит Родниковский комбинат «Большевик», где кроме плащёвой ткани, выпускаемой ранее, представили к производству гимнастёрочную диагональ, которая уже в начале августа стала поступать на фронт.

1942 год стал, как для всей страны, так и для текстильного производства одним из самых трудных и напряжённых. Огромные потери Советской армии качественно отразились на состоянии промышленности: потеря мощностей, дефицит топлива, недостатки в работе действующих текстильных фабрик. В результате выпуск изделий уменьшился в 2-3 раза по сравнению с довоенным временем.

Несвоевременная потеря трудовой дисциплины на текстильных фабриках в связи с отсутствием должного контроля со стороны руководства, а именно Наркомтекстиля СССР, Наркомтекстиля РСФСР и ряда других главных управлений, послужило причиной плохого технического состояния швейного оборудования, а следовательно, его простоя. Высокий процент рабочих не производил установленных норм выработки, что послужило снижению заработной платы и привело к большой текучести кадров. Также поставленные планы по проведению строительно-монтажных работ, связанных с восстановлением эвакуированного на восток текстильного оборудования, значительно недовыполнялись.

Для выявления проблем и нормализации работы текстильной промышленности Совнарком СССР принял ряд крупных преобразований. Советское правительство для стимуляции рабочих и инженеров приняло решение о повышении заработной платы, а также о необходимом повышении качества и объёма продовольственного снабжения работников отрасли. Стали проводиться мероприятия по привлечению и закреплению трудовых ресурсов, с целью скорейшего налаживания производства прядильных и ткацких фабрик, улучшению технологических процессов, по контролю качества и состояния оборудования для ликвидации простоев, расширению использования местных видов топлива. В результате решений о преобразованиях на текстильных производствах, принятых Советским правительством, было засвидетельствовано улучшение работы и повышение производительности.

Чтобы изменить в лучшую сторону ситуацию с кадрами и трудовой дисциплиной на предприятиях текстильной промышленности производилась подготовка квалифицированных рабочих массовых профессий и помощников мастеров в порядке индивидуального ученичества. Также рабочим выплачивались премии. Проводились мероприятия по повышению качества питания и бытовых условий рабочих и служащих.

Росту производства способствовали упорядочение технологических процессов в прядении и ткачестве, в частности путем пересмотра скоростных режимов на машинах и станках, улучшение технического состояния оборудования на прядильных и ткацких фабриках, расширение собственной базы производства запасных деталей к оборудованию и ряд других мер.

В области вновь развернулось движение многостаночников. Отдельные текстильщики и целые бригады переходили на повышенное уплотнение, в два раза и более превышавшее нормы. В условиях нехватки рабочей силы это сыграло большую роль.[2] Начиная с 1943 г. и в последующие годы текстильная промышленность стала увеличивать темпы выпуска продукции. В 1943 г. выпуск хлопчатобумажных и шерстяных тканей увеличился по сравнению с 1942 г. на 7,3%, льняных — на 15,2%, шелковых — на 21,4%. В 1944 г. производство хлопчатобумажных тканей возросло против 1943 г. на 12%, шерстяных и льняных — на 11, шелковых — на 14%. Валовая продукция легкой промышленности в 1945 г. составила только 62% уровня 1940 г. Примеры трудового героизма были не единичными. 38 тысяч ивановцев получили медали «За доблестный труд в Великой Отечественной войне». Орден «Трудового Красного знамени» вручили Ивановскому швейному заводу N 3.

Несмотря на многочисленные трудности, в течение всей войны бойцы и командиры Советских Вооруженных Сил полностью и в соответствии с сезоном обеспечивались доброкачественным обмундированием. Легкая промышленность в полной мере снабжала Красную Армию и Военно-Морской Флот всеми необходимыми видами вещевого довольствия. Защитники Советской Родины были одеты и обуты лучше, чем солдаты немецко-фашистской армии. «Наша Красная Армия прекрасно одета и обута и неплохо питается, — говорил М. И. Калинин. — Это засвидетельствованный всем миром факт, что наша страна сумела одеть и обути свою армию лучше, чем гитлеровцы. А это на весах войны имеет очень большое значение».

ЛИТЕРАТУРА

1. Околотин В. С. Ивановская область в годы Великой Отечественной войны: монография. - 2 изд., испр. и доп. - Иваново : А-Гриф, 2017- С. 229 – 249.
2. Балдин К.Е., А.М. Семененко Иваново-Вознесенск. Из прошлого в будущее: монография. Иваново : Епишева О. В., 2011 - С. 90-115.

УДК 745.05.04

«Девушка Гибсона» – собирательный образ с обложки, ставший идеалом красоты для женщин на рубеже XIX-XX вв

О.Е. РУМЯНЦЕВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

Многообразие современных навязанных нам образов, икон стилей, манерных брендов - сегодня достигло неимоверных высот. Повсюду пестрит изобилие канонов красоты. Постоянные навязывания нам идеалов, каноничных образов все это заполняет современную моду, как воздух. А ведь красота и мода – понятия непостоянные, стремящиеся вперед, как и жизнь человека. Ничто не стоит на месте, все меняется, все движется, все принимает новый облик.

Мода, подобно человеку, несет в себе огромный собирательный образ, будь то со временем наполняющийся сосуд. Она подобно человеку. История моды началась с

того времени, когда человек понял, что ему нужно, что-то, что будет закрывать его нагое тело, возможно объяснение этому - чувство стыда. Помимо этого людям нужно было средство защиты от воздействий окружающей среды: дождя, холода, ветра, снега, метели и другой непогоды. Однако сказав так, значит не сказать совсем ничего. мода прошла неимоверно далекий путь, плечом к плечу рядом с человеком, начиная с древних времен и до наших дней. Про моду можно рассуждать часами. Я считаю, что моду делали многие образы, одним из которых оказался «образ девушки Гибсона», ставший каноном красоты для девушек рубежа XIX-XX вв. Именно этот образ, почему-то зацепил меня своей свежестью, женственностью и невинностью.

В каждом поколении есть свой идеал, эталон женской красоты. В начале XX в. таким идеалом для подражания стала «девушка Гибсона». Этот многоликий, собирательный образ, создал американский иллюстратор, Чарльз Дан Гибсон. В 1890-х годах он разместил в одном из журналов ряд иллюстративных рисунков, на которых были изображены девушки в различных бытовых ситуациях, обычно занятые не свойственным женщинам того времени занятиям. Они катались на велосипедах, гуляли по улицам в тонном одиночестве, занимались плаванием, но при этом оставались очень соблазнительно женственными натурами.

Обычно моделью образа была одинокая, незамужняя молодая красавица, которая выглядела примерно так: одетая по последнему писку моды особа, с женственной фигурой, подобной песочным часам (с пышной грудью, узкой талией и широкими бедрами). На голове чаще всего была высоко зачесанная прическа - «буфант» (прикорневой объем), которая изящно подчеркивала тонкую лебединую шею. Также образ красавицы подчеркивали: яркие, крупные выразительные глаза, выражающие неприкосновенность и пухлые чувственные губы.

Кроме этой неприкосновенно соблазнительной внешности Чарльз Дана Гибсон «награждал» образцовую девушку такими качествами, как уверенность в себе, желанием развиваться и само реализовываться, быть независимой, но в то же время и женственностью и кокетливостью. Этот образ демонстрировал моду на авантюрную, юную и призрачно мимолетную красоту, модную на Западе в то время.

Помимо изысканной красоты «девушка Гибсона» была невозмутимо спокойна, тиха и уверена в себе. Также молодая особа, изображалась доминирующей над мужчинами, например, могла быть, изображенной изучающей смешного маленького мужчину под лупой или раздавливающей его своей ножкой. Рядом с такой девушкой мужчины иногда даже выглядели как простофили и неумехи.

Музами Чарльза Дана Гибсона были многие светские дамы того времени, в том числе его жена - Ирэн Лэнгхорн. Однако самой популярной манекенщицей Чарльза Гибсона стала – бельгийско американская актриса, модель Камилл Клиффорд. Именно она обладательница густых, длинных волос, выразительного взгляда, чьи элегантные наряды, будь то обёртывающие её затянутую в корсет фигуру, были примером эталона стиля.

Еще одной не менее известной моделью была Эвелин Несбит, которая в то время уже и так снималась для обложек модных журналов, таких как Vanity Fair, Harper's Bazaar и Cosmopolitan.

Чарльз Дана Гибсон на десятилетия стал властителем дум и предводителем романтизма. Он создал основы, что позже назовут "гламуром" и напыщенностью. Первая мировая война и последующие социальные потрясения, изменившие мир и всю последующую жизнь человечества, сделали девушек Гибсона атрибутом прошлого. Но этот образ на года отпечатался в истории человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поллард, Персиваль «Разные» американские девушки «В черно-белом». Книжный покупатель: обзор и запись текущей литературы XIV
2. Паттерсон, Марта Х. За пределами девушки Гибсона: переосмысление американской новой женщины, 1895-1915. University of Illinois Press - 2005.
3. <https://kulturologia.ru/blogs/160617/34944/>.

УДК 7.011.3

Мегатренды, как отражение действительности

А.А. КУЛАКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Каждый раз, начиная работу над новым художественным образом, дизайнеры обращаются к анализу аналогов и определению модных тенденций. Анализ аналогов помогает выбрать концепцию проекта, определить аудиторию потребления данного продукта, его внешние и утилитарные составляющие. В свою очередь, модные тенденции помогают дизайнеру сделать свою работу актуальной и востребованной. Отдельные дизайнеры и компании, деятельность которых непосредственно связана с дизайном пытаются отслеживать модные тенденции или создавать свои собственные прогнозы. Одним из таких примеров может служить студия текстильного дизайна Solstudio.

Студия является победителем международных конкурсов, имеет стенды на крупнейших зарубежных выставках Premiere Vision, TexWorld, Munich Fabric Start, Intertextile Shanghai. Solstudio выделяет следующие мегатренды-2018: Fun-трансформация, Агендерность, Возраст человека. В настоящее время Европа диктует достаточно смелые решения как в моде в целом, так и в текстильных рисунках. Рассматриваемая студия текстильного дизайна ориентируется на европейского покупателя, и соответственно тренды, выделенные студией, отвечают европейской моде.

Агендерность безусловно является актуальной в наше время. Мужчины становятся хрупкими и женственными, женщины примеряют на себя мужскую одежду и комфортно в ней себя чувствуют. Из этого следует, что граница между полами стирается, соответственно это отражается и в тканях. Возраст человека тоже не всегда соответствует тому, какую одежду он носит. Дети пытаются подражать взрослым, взрослые в свою очередь не хотят стареть и пытаются казаться моложе. Эта проблема так же отражается в моде и в принтах. Все идет к тому, что у ткани не будет не пола, не возраста.

Fun-трансформация –это еще один способ выделиться, показать свою индивидуальность, за счет смело выбранного принта. Как говорится, лучшая шутка – это шутка в свой адрес. В наше время люди не боятся казаться забавными, а скорее стремятся к этому. Таким образом, проанализировав мегатренды, можно заметить, что они являются отражением нашей действительности, затрагивают важные проблемы человека и помогают в их решении.

Принты студии текстильного дизайна Solstudio хорошо выделяются из многообразия тканей других компаний. Они отличаются яркостью красок и необычностью тем. Актуальными темами принтов по мнению Solstudio являются: Извилистые преобразования, Эмоции, Эротические рисунки, Поп-арт, Городские

истории, Знаковые структуры, Фотографическая иллюстрация, Глитч, Дробная реальность, Жесткие фактуры, Цветы крупной кистью, Незавершенность, Негатив, Крафт, рисунок ручкой, Цветы, элементы на темном фоне, Искусственные цветы, Классические цветы.

Исходя из анализа мегатрендов, можно сделать вывод, что студия текстильного дизайна Solstudio постоянно ищет новые приемы и ходы, пытается переигрывать темы так, чтобы добиться нового прочтения старого. Дизайнеры стремятся сделать покупателя современным, привить вкус к необычному, выйти за рамки стандартов. Именно эти составляющие помогают компании быть востребованной и интересной покупателю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенсон И.А. Основы теории дизайна : учебник для вузов / И. А. Розенсон. - СПб: Питер, 2008. - 219с. (15)
2. Джон Нейсбит. Мегатренды. Издательство: «АСТ», «Ермак», 2003 г.

УДК 745.05.04

Oversize – как выражение современной свободы

О.Е. РУМЯНЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В наши дни мода превратилась в огромную индустрию, которая постоянно рекламирует себя и затрагивает почти все слои населения. Пестрота стилевых решений, модных трендов, брендов, изобилие различных самостоятельных стилей-все это сейчас заполняет нашу жизнь. И с каждым днем таких стилей все больше и больше. Наша жизнь-нескончаемая череда событий, которые происходят вокруг нас, тех, что мы переживаем каждый новый день. Постепенно человек уходит от навязываемых канонов моды, так называемого-«игмо моды» и все больше стремится к свободе. В этом современном сумбуре каждому из нас важно чувствовать себя защищенно и комфортно. Но в то же время каждый стремится выглядеть стильно и актуально, независимо оттого, какой стиль человек выбирает для себя. Очень важно – уметь правильно выбрать место и время для определенного модного наряда. Благо сейчас есть такие стили, которые легко совмещаются со многими другими и в то же время являются самодостаточными и универсальными. Наверное, именно поэтому в наши сердца стремительно вошёл стиль-Оверсайз.

Оверсайз (англ. *oversize* — слишком большой).

Если переводить дословно с английского языка «oversize» обозначает «очень большой» или «мешковатый», подразумевая всё то, что является больше привычного размера. Так же он несет в себе необычные и непривычные нам, стилевые композиции, связанные с размером одежды. Объёмные свитшоты, модные в этом сезоне – куртки бомберы, свободные, объёмные пальто-все это полюбились, благодаря своей свободе, универсальности и практичности.

Стиль оверсайз пришел к нам еще в 20-е годы прошлого столетия. После Первой Мировой войны в мире моды начались преобразования: узкие корсеты, пышные кринолины, отслужили своё, людям захотелось больше свободы и в то же время комфорта. Благодаря изобретению новых изящных, тонких и струящихся материалов и тканей, таких как шифон, различные сетки, и многие другие в

последующие десятилетия вошли в моду наряды свободного покроя.

Но на вершину моды вещи-oversize поднялись лишь к 80-ым 90-ым годам. Мир стал дуален: в нем существует женское и мужское начало, которые существуют в прямом взаимодействии друг с другом. Человек существо парное. В парах мы проходим свой земной опыт, создаем семьи, рожаем детей, совместно добиваемся поставленных целей, выполняем свое предназначение. Ведь всем известно, что современная девушка, женщина ни в чем не уступает мужчинам. В одно время она преданна домашнему очагу и хозяйству, но в другое она уже ведет более свободный и раскованный образ жизни, нежели раньше, например: водит машину, справляется с любой техникой, занимается ремонтом и тд. Возможно, поэтому в 90-е годы в моду вошла одежда с широкими плечами, бесформенные балахоны и многое другое, стали всемирным трендом очень большемерные брюки, футболки, массивные свитера, всевозможные толстовки, худи, бомберы, джинсовки.

Большой объем присутствует в коллекциях известных модных домов уже несколько сезонов подряд. Стиль в буквальном смысле полюбился всем. Благодаря своей размерной практичности, он подчеркивает изящность худеньких, хрупких людей, и в то же время благодаря своей же размерности скрадывает излишества-полных.

Oversize одежда мужская и женская — выбор людей, которые не привыкли себя в чём то ограничивать. Свобода в одежде – это внутренняя свобода и широкий кругозор, ярко выраженная индивидуальность. Такие вещи можно включать в ансамбли во многих стилях, которые выбирают люди с нестандартным мышлением и склонные к экспериментам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «Моделирование и художественное оформление одежды» В.В.Ермилова, Д.Ю.Ермилова 2000
2. «Всемирная история костюма, моды и стиля» - Ирина Блохина .2013.
3. «История костюма: «От античности до современности.» Захаржевская Р.В.

УДК 658.512.2

Возрождение уникального феномена белорусского народного творчества – случких поясов

Г.В. КАЗАРНОВСКАЯ, Н.А. АБРАМОВИЧ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Знаменитые случкие пояса – одна из национальных реликвий белорусов, прекрасный образец декоративно-прикладного искусства, ставший не только историческим культурным символом, но и современным брендом Беларуси.

Случкие пояса – это прекрасное свидетельство таланта отечественных мастеров, признанное достижение национальной культуры и хороший результат ее многовековой истории развития. Более двух с половиной столетий прошло с той поры, когда в Слуцке князем Радзивиллом была основана мануфактура тканых поясов. Она просуществовала недолгое время, за которое пережила стремительный расцвет, широкую славу своих произведений и спад производства в начале XIX века.

История ткацкой мануфактуры в Слуцке непрерывно связана с судьбой белорусских земель в составе Речи Посполитой и Российской Империи, а точнее – со становлением в обществе родовой аристократии и богатого мещанства тех времен, их образом жизни и характером культуры быта. Узорные шелковые пояса долгое время

входили в мужской гардероб, являясь его неотъемлемой и обязательной частью.

В искусстве слуцких поясов удачно сошлись многие течения: высокий уровень развития отечественного ремесла, культурные традиции и бытовые потребности аристократии. Но самым важным можно считать уникальное мастерство и безукоризненный вкус белорусских ткачей.

В конце XIX века среди знатоков культуры возник интерес к слуцким поясам: их рассматривали как произведения декоративного искусства, собирали и включали в музейные коллекции. Именно с этого времени историки начинали относить шелковые золототканые изделия к достижениям белорусского искусства.

Однако, в Беларуси слуцких поясов осталось не более десятка. Связано это с вывозом коллекций и отдельных вещей за границы Беларуси, большая коллекция поясов, который находился в Белорусской государственной картинной галерее в Минске исчезла во время Великой Отечественной войны, в результате атеистической борьбы уничтожено большое количество древних предметов церковного облачения, сшитых из тканей, произведенных на слуцкой мануфактуре.

В Послании к белорусскому народу и Парламенту Президент Республики Беларусь Лукашенко А.Г. поставил задачу о возрождении уникального феномена белорусского народного творчества – слуцких поясов.

Слуцкие пояса признаны во всем мире национальной реликвией белорусского народа как уникальный вид ручного ткачества и символ самоопределения нации. Технологии создания поясов на сегодняшний день утрачены. Однако, потеря оригинала не должна мешать отстаивать свой исторический символ. Слуцкий пояс может стать символом целой страны наряду с другими национальными достопримечательностями.

В соответствии с протоколом поручений Управляющего делами Президента Республики Беларусь исполнителем мероприятий по изучению и разработке технологии изготовления аналогов слуцких поясов, а также по изучению и подбору сырья и технологического оборудования для их производства был определен Витебский государственный технологический университет.

Первый реконструированный слуцкий пояс – полная копия оригинального исторического шедевра – вручен А.Г. Лукашенко и хранится во Дворце Независимости.



Рис.1 Первый реконструированный слуцкий пояс

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. В. Казарновская, Н.А. Абрамович. Технология изготовления копий исторических поясов, произведенных на Слуцкой мануфактуре // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – № 26. – С. 44.
2. Реконструкция слуцких поясов на современном оборудовании: монография / Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 163 с.
3. Сувенирная продукция по мотивам слуцких поясов. Казарновская Г.В., Абрамович Н.А. Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2017) Издательство: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный политехнический университет» (Иваново), 2017 г. – С. 357-358.
4. Проектирование штучных изделий по мотивам слуцких поясов. Казарновская Г.В., Абрамович Н.А. // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016. – № 1 (32) С. 61.

ИМЕННОЙ**УКАЗАТЕЛЬ****А**

Абдулова Д.Д.	223
Абоносимов О.А.	309
Абрамович Н.А.	355
Азовцев А.Г.	67
Акинфина А.Ю.	281
Акулова М.В.	280
Аладьина С.Е.	226
Алешин Р.Р.	242
Алешина А.П.	293, 313
Алешина Д.А.	241, 242, 243
Алиев Т.Н.	291
Аллямов Р.Р.	162, 256, 266
Алчаков Э.И.	109
Андрианова В.С.	294
Ахмадулина Ю.С.	250, 251

Б

Байдов И.М.	37
Барабанщикова И.С.	32
Баранов А.В.	41
Баранов В.Д.	238
Баскаков А.Н.	136
Баширзаде Р.Р.	139
Башков А.П.	163
Башкова Г.В.	5, 28, 29,30
Башметов В.С.	19
Белова А.П.	176
Белова Ю.В.	74
Блинов О.В.	150, 160, 231, 237
Бобылева Ю.В.	26
Богданова М.О.	4
Божичева Ж.В.	124, 126, 132, 134
Бондарева Т.П.	16
Бондаренко Л.И.	41, 43
Брик Е.Р.	313
Буланова М.С.	41
Буров В.А.	235
Бурьлина Т.А.	178, 180
Бутошин В.Д.	189

В

Варганова Е.А.	4, 6
----------------	------

Вафина М.М.	164
Вашагин А.Ф.	227
Ветошева П.А.	163
Ветрова Ю.С.	197
Виноградова Е.В.	15
Виноградова Н.В.	321
Власова Е.Н.	219, 222, 226
Волынкин О.В.	15
Воробьев И.В.	303
Воробьев И.Н.	253
Воробьев Р.С.	36
Воробьева Н.Н.	213
Воронов В.А.	260, 261
Воронова А.С.	295, 297
Воронцова А.А.	178
Воротынская А.Э.	222
Вяткин Р.В.	251

Г

Гавриков П.Ю.	289, 291
Галкина Д.В.	186
Галков А.Е.	93
Гаранин А.А.	248
Гарифуллина В.В.	70
Гафу Е.З.	217
Гейгер Я.А.	214
Герасимов А.Р.	170
Гильяздинов Д.Т.	47
Глинина А.С.	71
Гоглев И.Н.	48
Годнева М.И.	36,37
Голикова М.С.	85, 87
Горбунова А.А.	286
Горелова А.Е.	81
Грачков В.А.	243
Гридасова Ю.П.	28
Гриценко М.А.	299
Гришанков Д.А.	172
Гришанова С.С.	3, 104
Грищенко Т.В.	92
Грузинцева Н.А.	225
Гусейнов К.Д.	175
Гянис А.С.	211

Д

Девочкина М.И.	246
Денисенко В.В.	221

Дмитриева Е.А.	6	Изгородин А.К.	39
Долганов А.В.	166	Илесхаджиев Р.И.	49
Долинкина Д.А.	100	Иллык К.Е.	251
Доморощина Т.И.	173		
Дорошенко О.В.	81	К	
Дошлыгин Н.А.	300		
Дрягина Л.В.	205, 211	Казарновская Г.В.	97, 355
Дубоносова Е.А.	95	Калинин Е.Н.	231, 235, 236
Дударев Д.В.	16	Кальянов А.А.	193
Дьячков А.А.	143	Канаев М.Е.	51
Дятлова Е.М.	158	Караваев И.В.	303, 305
		Каракотенко-Любимов А.И.	48, 284
Е			
Евсеева Н.В.	199, 205	Карева Т.Ю.	32
Евсъяков А.С.	302	Карпов Д.А.	329
Егоров С.А.	147, 263, 264, 265	Катаманов А.А.	146, 147, 149
Елин Н.Н.	179, 312	Кветковский Д.И.	209
Емелин В.А.	255, 260	Ким Л.В.	331
Еремин В.И.	277	Кириллова И.Л.	101
Ерин С.В.	241	Киселев В.А.	52
Ершов С.В.	154, 231, 236	Клеков В.Г.	53, 57
Ефимова О.Г.	203	Клепацкий Р.А.	13
		Ковшиков Р.С.	307
Ж		Кожевников С.О.	151, 152, 233, 234, 238
Жернова Е.А.	187	Козлов А.В.	131
Жукова И.В.	76	Козлов А.С.	145
Журавлева А.В.	92	Козлов В.Н.	306
		Козодой Т.С.	68
З		Колесников В.А.	274
Завьялова А.М.	77	Колобов И.Э.	267
Замиховская М.В.	34	Комков А.В.	150, 237
Замотаева А.А.	208	Коновалова В.С.	47, 303, 305, 319
Зарубина Е.В.	15	Константинов Е.С.	237
Захарова Л.А.	82	Кормашова Е.Р.	307
Захарченко Д.А.	244	Корнилович А.В.	70, 71, 74
Земсков А.М.	248	Коробов Н.А.	240
Зимин Н.С.	160	Коротких В.Н.	306, 307, 321, 340
Зими́на Е.Л.	13	Корочкина Е.Е.	150, 235
Зими́на Е.Л.	103	Котенев С.И.	309
И		Котов В.А.	324
Иванов А.В.	146	Котович А.В.	157
Иванов О.Д.	269	Крайнев Р.С.	37
Игнатьева Д.А.	22	Крайнов Е.М.	6
Игнатьева Т.А.	218	Крайнова А.А.	10
		Крайнова А.Е.	170
		Красильников И.В.	295, 297

Красносельских Н.В. 310, 324, 326
 Круглова О.А. 201
 Крупнов В.И. 230
 Крупнов Е.И. 306, 307, 340
 Крылов А.В. 257, 258
 Крюков С.В. 312
 Кузнецов А.Н. 310
 Кузнецов В.Б. 231, 235, 236
 Кузьмичев В.Е. 79, 84
 Куклев А.М. 191
 Кулакова А.А. 353
 Кулакова А.М. 127
 Култашев И.И. 54
 Курдюк О.И. 101
 Курмузакова М.В. 92
 Кусенкова А.А. 279
 Кутузов Д.Ф. 151, 152

Л

Лазарев С.И. 309
 Ларин И.Ю. 4
 Ларин С.В. 280
 Ласман В.С. 289, 291
 Ласман И.А. 289, 291
 Лебедев Ю.Н. 341
 Левакова Н.М. 17
 Леонович С.Н. 331
 Леонтьева И.Г. 214
 Леппяковская С.В. 43, 89
 Лобацкая Е.М. 209
 Логинова А.Н. 313
 Логинова С.А. 48, 314
 Ломанов Н.О. 262
 Лосева М.В. 51, 55
 Лоськова Т.А. 12
 Лунькова С.В. 213
 Лысова М.А. 197
 Лясковский Б.В. 246

М

Мавлиханов М.Н. 246
 Маврин Р.В. 39
 Макарычев А.Ф. 315
 Максимов А.А. 162, 256, 266
 Малов М.С. 233
 Мандрик А.В. 97
 Маркелов А.В. 166, 168
 Маркелова О.А. 166

Марков А.М. 199
 Марков С.Л. 230
 Марковец А.В. 275
 Масленников В.А. 230, 323
 Маслова Д.А. 317
 Матисов И.В. 340
 Матрохин А.Ю. 195, 201
 Махов Н.М. 175
 Мациев Р.Т. 5, 240
 Метелева О.В. 34, 43, 44, 93
 Мизгирев Л.С. 250
 Милентьева А.Н. 87
 Минеев А.С. 160
 Мирошниченко Д.А. 20, 23
 Михайлов А.А. 36
 Мишуров С.С. 109, 120
 Модина В.А. 114
 Моисеев А.Э. 277
 Мокеев М.С. 272
 Мокрецова Е.В. 76
 Монахов В.В. 220
 Морозова Т.С. 71
 Морохов К.В. 305
 Мухин Н.А. 179
 Мхитарян В.Д. 277

Н

Нарижный А.Ю. 117
 Нармания Б.Е. 319
 Несмиан Е.В. 288
 Нечаев А.А. 284
 Нечаев П.А. 321
 Никитина Т.С. 30
 Никифоров А.Л. 49, 61
 Никишов С.Н. 181, 183
 Никулин А.П. 160
 Новиков Ю.В. 155, 157
 Новицкая И.В. 81
 Новопотницкая М.С. 92, 106
 Нуркевич С.А. 201

О

Овчинников И.Г. 336
 Овчинникова Е.В. 286
 Овчинникова М.С. 219
 Огурцов А.В. 299, 313
 Огурцов В.А. 299
 Ометова М.Ю. 294, 300

Опарина А.М. 74
Осадчий Ю.П. 166, 168
Острякова Ю.Е. 114
Осыко А.В. 55

П

Павленко Е.П. 44
Павлова И.А. 164
Панев Н.М. 49, 54
Панкратова Д.А. 176
Пахомова А.В. 139
Пахотин Н.Е. 168
Пахотина И.Н. 168
Песков М.В. 151, 152
Петров А.В. 54
Печникова А.Г. 112, 115, 117
Пиголицын А.А. 322
Пирогов Д.А. 273
Плавинский А.Ю. 155
Пластинина Е.В. 132, 134
Плис К.С. 23
Плотников Р.А. 185
Плузян Р.Г. 7,8
Полуэктова А.А. 323
Попов А.В. 53, 57
Прохорова Е.Н. 89, 90
Пугачева А.В. 25
Пугин К.Г. 336
Пухов Д.В. 146
Пятницкий Д.В. 122, 136

Р

Радченко О.В. 100
Растунина Д.А. 343, 347
Репина Ю.Д. 206
Рокотов Н.В. 274
Роменский Е.В. 282
Роммель И.А. 67
Роньжин В.И. 119
Румянцев О.И. 265
Румянцева В.Е. 47, 314
Румянцева О.Е. 351, 354
Рыбин В.Э. 4, 193
Рыбкина Г.В. 294, 300
Рябцова М.А. 205

С

Савельева Е.О. 115
Савичева А.А. 241, 242
Самойлова Т.А. 220, 253
Самутина Н.Н. 98
Сафонов А.А. 58
Сафонов П.Е. 17
Сафронова К.А. 112
Сахарова Н.А. 74, 77, 106
Севостьянов П.А. 220, 253
Селиванов И.В. 309
Семенчуков К.В. 19
Сергиевич О.А. 158
Сибилев А.А. 234
Сильченко В.В. 110
Синдеева Д.В. 344, 349
Скобова Н.В. 68
Смелкова В.В. 274
Смирнов А.В. 185
Смирнов В.С. 263, 264
Смирнова А.Ю. 10
Смирнова М.Р. 70
Соколов А.М. 143, 310, 324,

326
Соколов А.Н. 270
Соколов Л.Е. 13
Соловьева О.А. 225
Сорокин Д.В. 60, 61
Сорокина К.Е. 119
Сотскова О.П. 25,26
Спиридонова В.Г. 61
Стариков С.А. 243
Степанова Е.А. 280
Стешенко В.В. 79, 84
Стрижак Е.В. 60
Суворов И.А. 150, 154, 237
Сурган О.Т. 209
Сурикова М.В. 43
Сурикова М.В. 89
Сурикова О.В. 87,92

Т

Таланов А.А. 36
Таничев М.В. 248
Танкой А. 143, 324
Татиевский П.Б. 189, 191
Теплова Н.М. 82, 85
Терновская В.В. 327

Тижанина Л.А. 82
Тимошин Л.И. 306, 321, 340
Толубеева Г.И. 23
Торопова М.В. 64, 171, 175,
176, 178, 186
Тошакоев Е.В. 317, 327
Трофимова А.А. 124, 126
Тувин А.А. 256, 262
Тюкин А.В. 63

У

Ульева С.Н. 54, 60
Ульянова Н.В. 103, 104
Устинова П.Е. 110
Уткин А.И. 141

Ф

Файн Е.Л. 145
Фатахетдинов А.М. 299
Фатахетдинова К.Р. 138
Федоров Ю.А. 281
Федосов С.В. 310, 326
Филин Д.М. 120
Фомин Ю.Г. 257, 258
Фролова А.А. 268
Фролова И.В. 7, 8, 10, 12

Х

Хвостиков В.И. 215
Хмель М.И. 71
Хосровян А.Г. 267, 269, 270
Хосровян Г.А. 263, 267, 268,
269, 270, 272
Хрипунов С.Н. 110, 119, 127,
129
Хрунов В.А. 172, 180

Ц

Цаплева А.М. 64
Цвельчугов В.Л. 171
Цедилова Т.В. 246
Циркина О.Г. 49, 58, 61
Цыганаш А.М. 89

Ч

Чекунова М.Д. 57
Черноморец Ю.С. 289
Чеснокова Т.В. 52, 63, 314
Чижова Е.П. 275
Чистяков И.М. 181, 183
Чистякова Н.Э. 208, 215, 227
Чурилова Е.А. 214
Чуркин И.О. 66

Ш

Шадриков Т.Е. 143
Шадрин А.М. 329
Шайхутдинова Е.А. 29
Шалый Е.Е. 331
Шарабанова И.Ю. 60, 61
Шарова А.Ю. 187
Швецова А.М. 129
Шебеко В.Г. 98
Шевель Р.Н. 289
Шейнова Т.И. 21, 22
Шелепова В.П. 209
Шестеркин М.Е. 332
Шилов В.К. 334
Шинелько Ю.С. 158
Шипилов Р.М. 181, 183
Шкурина Д.С. 21
Шляпугин Р.В. 273
Шмелева Т.В. 15
Шубин А.С. 195

Ю

Юшков В.С. 336

Я

Ярунов Г.Р. 67
Ясинская Н.Н. 68

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Секция 1	Оборудование, технологии проектирования и производства текстильных материалов 3
Секция 2	Структура и свойства волокнистых материалов и композитов на их основе 34
Секция 3	Актуальные проблемы прикладной химии. Экологические аспекты архитектуры и строительства 47
Секция 4	Перспективные направления в дизайне, моделировании и технологии одежды 70
Секция 5	Проблемы современной экономики: теория, методология и практика 109
Секция 6	Автоматика и радиоэлектроника 143
Секция 7	Промышленная экология и техносферная безопасность 162
Секция 8	Проектирование и исследование свойств (управление качеством) текстильных материалов, изделий и товаров 195
Секция 9	Инжиниринг, математические модели и вычислительные процессы в эффективных организационных структурах различных уровней 230
Секция 10	Информационные технологии в инженерном образовании, науке и технике 240
Секция 11	Инновации в машиностроении 255
Секция 12	Строительное материаловедение, изделия и конструкции 279
Секция 13	Технологические процессы и комплексы в строительстве 293
Секция 14	История искусств, текстиля и костюма 343
	Именной указатель 358

Научное издание

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ (ПОИСК – 2018)**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

<i>Научный редактор</i>	д-р экон. наук, проф. А.Б. Петрухин
<i>Ответственный за выпуск</i>	Н.В. Рагозина
<i>Компьютерная верстка</i>	Н.А. Онипченко

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 10.04.2018. Формат $1/16$ 60x84. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 21,2. Уч.-изд. л. 20,2. Тираж 30 экз.
Заказ №

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»
153000, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20
Адрес в Интернете: www.ivgpu.com

Отпечатано в ОАО «Информатика»
153032, г. Иваново, ул. Ташкентская, 90