

Министерство образования и науки Российской Федерации
Костромской государственный технологический университет

ВЕСТНИК

**КОСТРОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Рецензируемый периодический научный журнал

№ 1(28)

Кострома

ИЗДАТЕЛЬСТВО



2012

Реферируемое издание ВИНТИ Российской академии наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

П.Н. Рудовский, доктор технических наук, профессор, главный редактор
Л.А. Секованова, доктор технических наук, профессор, ответственный редактор

А.Б. Брут-Бруляко, доктор технических наук, профессор
Г.К. Букалов, доктор технических наук, профессор
С.И. Галанин, доктор технических наук, профессор
В.А. Гусев, доктор технических наук, профессор
В.П. Дудяшова, доктор экономических наук, профессор
В.И. Жуков, доктор технических наук, профессор
В.М. Каравайков, доктор технических наук, профессор
М.В. Киселев, доктор технических наук, профессор
Ж.Ю. Койтова, доктор технических наук, профессор
А.Р. Корабельников, доктор технических наук, профессор
В.Р. Крутикова, доктор технических наук, профессор
Е.Л. Пашин, доктор технических наук, профессор
В.С. Петровский, доктор технических наук, профессор
А.В. Подъячев, доктор технических наук, профессор
С.Е. Проталинский, доктор технических наук, профессор
В.М. Репин, кандидат технических наук, профессор
Г.Г. Сокова, доктор технических наук, профессор
А.П. Соркин, доктор технических наук, профессор
Н.А. Смирнова, доктор технических наук, профессор
Б.А. Староверов, доктор технических наук, профессор
А.А. Телицын, доктор технических наук, профессор
С.Н. Титов, доктор технических наук, профессор
С.А. Угрюмов, доктор технических наук, профессор
В.Н. Шведенко, доктор технических наук, профессор
А.В. Соколова, доцент, консультант редакции
О.В. Тройченко, начальник РИО
А.В. Анохова, секретарь

Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны

Проблема привлечения инвестиций в вуз

В соответствии с концепцией «четыре И» – институты, инвестиции, инфраструктура, инновации – для решения существующих проблем необходимо формирование инновационных экосистем, основными компонентами которых будут университеты, структуры власти, промышленные предприятия.

Традиционно российские вузы являются центрами образования и повышения квалификации населения, здесь имеются сложившиеся научные школы и диссертационные советы. Однако в настоящее время актуальным становится интеграция научно-исследовательской и предпринимательской деятельности университетов, коммерциализация вузовских разработок, в том числе и трансфер технологий, активное участие ученых в поиске эффективных решений сложившихся проблем. Следует отметить, что деление вузов по приоритетам на государственном уровне на федеральные, научно-исследовательские и региональные ставит их в существенно неравные условия, особенно в плане финансирования научных разработок. Действительно приоритеты в любом направлении исследовательской деятельности должны быть, но имеется достаточно большое количество факторов в нашем обществе, которые не позволяют вузу проводить активную инновационную деятельность вследствие причин от него не зависящих. Особенно данные факторы влияют на развитие региональных вузов. Проанализируем их. Прежде всего необходимо говорить о вышеназванных направлениях инновационного развития, на основе которых сформулированы перечень критических технологий и приоритетные направления инновационного развития экономики РФ. Отметим, что перечень технологий весьма узок и требует для работы в нем существенных инвестиций. Это приводит к тому, что большинство вузов в данных проектах просто не может участвовать и, следовательно, не получит финансовую поддержку своих научных разработок. Выходом из такого положения является переориентирование научных исследований вуза на приоритетные направления. Но, во-первых, формирование новых научных школ требует значительного времени. Во-вторых, экономически выгоднее использовать научный потенциал уже сложившейся научной школы пусть и не в приоритетном, но в социально значимом направлении.

Одной из основных проблем научных исследований в вузах является обновление материально-технической базы. Особенно остро данная проблема стоит в технических вузах, где коэффициент обновления материальной базы составляет доли процентов. Данный факт делает невозможным участие региональных вузов в таком современном направлении науки, как наноиндустрия и нанотехнологии. При достаточно небольшом объеме внебюджетных финансовых средств региональные вузы пытаются увеличить их за счет участия в различных программах государственной поддержки. Однако государственные меры поддержки инновационной деятельности вуза направлены в большинстве не на развитие самого вуза, а только на получение фактического результата. Меры господдержки достаточно разнообразны. Наиболее существенной по объемам финансирования является корпорация «РОСНАНО». Суммы, выделяемые корпорацией, исчисляются от сотен миллионов до десятков миллиардов рублей. Однако юридическим лицом, претендующим на господдержку, должно выступать или ОАО, или ООО, или индивидуальный предприниматель, только не государственное предприятие. Это связано с необходимостью софинансирования проекта в пропорции 50 : 50, и государственное финансирование вуза, даже внебюджетное, корпорации не интересно. Конкурсы Министерства образования и науки, направленные на развитие инновационной инфраструктуры вузов или на реализацию их стратегического развития, могут решить финансовые проблемы вузов. Объем субсидий достаточно велик и составляет до 300 млн руб. Однако у региональных вузов практически нет шансов победить в этих конкурсах, к тому же в них также требуется софинансирование. Это приводит к тому, что в подобных конкурсах становятся победителями одни и те же федеральные вузы и научно-исследовательские институты. Следующей известной мерой господдержки вузовской науки являются конкурсы грантов и федеральных целевых программ. Для участия в них также требуется софинансирование вуза в размере 20% от заявляемых сумм. На самом деле данные конкурсы поддерживают только состав исполнителей проекта при условии победы, т. к. вуз от выделенных средств получит только 15% накладных расходов. Таким образом, вуз должен финансировать грант или проект, теряя при этом

около 5%, и ждать возврата вложенных финансов в течение исполнения госконтракта.

Большой проблемой для любого исследователя является финансирование начальных разработок НИР и НИОКР. К сожалению, поддержка данного этапа работ возможна только за счет внебюджетных средств вуза или фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. В зависимости от вида конкурса выделяется до 6–15 млн руб. На сегодняшний день данный фонд является, пожалуй, единственным в РФ, осуществляющим финансирование научных разработок на ранних стадиях.

Согласно ФЗ № 217 от 2.08.2009 г. одной из форм реализации политики инновационного развития стало создание малых инновационных предприятий (МИП) при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях страны, задачей которых является практическое применение результатов интеллектуальной деятельности. Однако большинство МИП не обладает достаточными ресурсными возможностями для успешной коммерциализации своих разработок. Отчасти это связано с общим состоянием региональной политики, промышленных предприятий, не относящихся к области приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, не входящих в перечень критических технологий. Прикладной характер исследований и разработок, представляющих интерес для небольших предприятий отдельных отраслей промышленности, существенно ограничивает возможности участия как вуза, так и МИП, созданного при этом вузе, в различных конкурсах грантов, федеральных целевых программах, программах поддержки малого инновационного предпринимательства при вузах и в других мероприятиях, предполагающих бюджетное финансирование.

Другой проблемой является низкая активность представителей производственной сферы как в финансировании исследовательских работ, так и в продвижении полученных разработок. Часто для участия в конкурсах на получение бюджетного финансирования, субсидирования обязательным условием для вузов и МИП явля-

ется стопроцентное софинансирование представляемых работ со стороны бизнеса. Региональные промышленные предприятия, готовые участвовать в практическом применении вузовских разработок, в большинстве случаев такими объемами финансовых средств не располагают.

Одним из возможных решений указанных проблем является «переориентирование» научных исследований, проводимых в вузе. Дело в том, что в настоящее время потребности бизнеса в плане научных исследований существенно изменились. Наука зачастую развивается в отрыве от производственных потребностей. Инновации – это не только «прорывные» и наукоемкие разработки. В любом регионе, в любой отрасли промышленности существуют небольшие по масштабам, но весьма актуальные проблемы, требующие решения, в том числе и с проведением научно-исследовательских работ. Поэтому необходимо проводить маркетинговое ориентирование НИР вуза. Для внедрения разработки одного финансирования в форме различных грантов и субсидий недостаточно, важным является привлечение бизнеса. Для этого разработка должна быть интересна инвестору. Только в этом случае возможно получение средств для доведения ее до уровня инновационного проекта с целью обеспечения его дальнейшего продвижения. Если результат исследований не имеет коммерческой перспективы, то любая работа инвестора с ним – напрасная трата времени и средств.

Реальное решение проблем, сложившихся в вузе и регионе в целом, зависит от реорганизации промышленного производства в Костромской области, тесно связанного с научно-исследовательской работой профессорско-преподавательского состава университета. И в данном направлении вузы должны играть лидирующую роль благодаря созданию коммерчески привлекательной интеллектуальной собственности.

*М.В. Киселев,
доктор технических наук, профессор
Н.М. Федосова,
кандидат технических наук, доцент*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 658.512.23

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «БКЛМ-АКТИВ» (г. Кострома)

О.И. Денисова, М.Л. Погорелова, Д.И. Горячева

В статье дан анализ современного отечественного рынка столового и постельного белья, а также приведены результаты экспертизы качества льняного текстиля, выпускаемого костромским предприятием ООО «БКЛМ-Актив», выявлены направления повышения конкурентоспособности продукции данного производителя.

Лен, столовое и постельное белье, конкурентоспособность, ассортимент.

Российский рынок текстильных товаров сегодня более чем на 75% занят продукцией иностранных государств, в основном Турции и Китая. Таким образом, для роста экономики и национальной безопасности страны необходимо эффективное развитие текстильной промышленности. Стратегическим направлением деятельности российских производителей льняного текстиля должно являться обеспечение необходимого уровня качества товара и его конкурентоспособности на современном рынке.

Для анализа конкурентоспособности отечественного льняного текстиля в качестве объектов исследования выбрана продукция предприятия ООО «БКЛМ-Актив», входящего в ТДЛ «Текстиль». На основании анализа структуры ассортимента продукции, выпускаемой предприятием, очевидно, что больший удельный вес занимают льняные ткани и комплекты постельного белья (КПБ).

В ходе работы проанализирован отечественный рынок столового и постельного белья. Основным производителем текстиля, представленным на российском рынке в восточной части страны, является Китай. В центральном регионе РФ рынок постельного и столового белья находится в процессе активного формирования: изменяется соотношение между объемами импорта и экспорта, появляются новые торговые марки, покупатели предъявляют новые пожелания к форме, размеру, материалам.

На розничном рынке столового и постельного белья центрального региона РФ представлена продукция производителей более чем из 40 стран. Анализ рынка показывает, что существует ярко выраженная тенденция к увеличению доли импорта, а его структура в настоящее время несколько меняется: если раньше доля импорта росла за счет продукции из Китая и Турции, то

в настоящий момент активны производители из Европы (Италия, Франция, Испания) (рис. 1) [1].

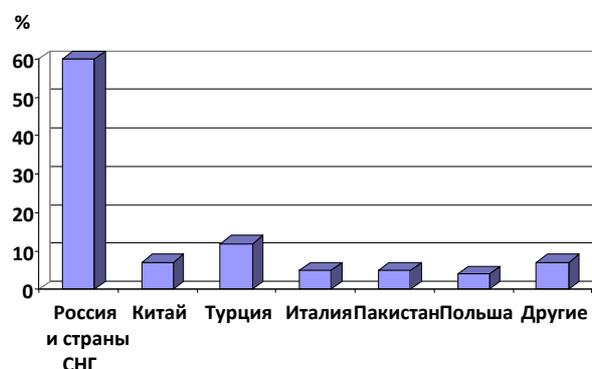


Рис. 1. Доля отечественных и зарубежных производителей на российском рынке столового и постельного белья

На российском рынке льняного домашнего текстиля, можно отметить определенный рост доли готовых льняных изделий. Диапазон цен на товары очень велик: например, от 200 до 18 000 руб. за двухспальный комплект. Товары отечественного производства составляют значительную часть в сегменте «низкие цены», что положительно влияет на их конкурентоспособность.

В ходе исследований проведен сравнительный анализ конкурентоспособности образцов двухспальных КПБ из льна и хлопка отечественных и зарубежных производителей: «БКЛМ-Актив», Россия; ООО «Унисон», Россия; «Le Vele», Турция – Франция; «TAC FLORINDA V2» Турция [2]. В номенклатуру показателей качества КПБ потребителями были включены: четкость исполнения сопроводительной документации («полнота информации на упаковке»), плотность структуры ткани, удобство эксплуатации, колористическое оформление КПБ и упаковки, особый текстильный аромат, устойчивость окраски, качество технологической обработки.

При оценке комплектов постельного белья первое, на что обращают внимание, – это упаковка товара. На ней должна быть указана комплектность, состав ткани и способы ухода за бельем, но в НТД по информационному обеспечению швейных и текстильных товаров нормируется перечень информации, а не форма ее представления [3]. В процессе проектирования товарных знаков, упаковки и маркировки КПБ не всегда учтены эргономические требования, которые определяют соответствие формы представления информации о товаре зрительным возможностям человека.

Очевидно, что такой показатель, как «особый текстильный аромат», выделенный потребителями, не является регламентированным для льняных тканей и изделий из них. По мнению потребителей, от нового белья должен исходить легкий текстильный аромат. Любой посторонний химический запах является признаком того, что белью будет интенсивно линять, могут возникнуть аллергические реакции.

Показатель «удобство эксплуатации» для КПБ также не регламентирован. Можно рассматривать данный показатель как комплексный (т.к. предназначен для выражения сложных свойств товара) и таким образом характеризовать удобство КПБ в эксплуатации через ряд единичных показателей: покрой (конструктивное

решение), жесткость ткани, поверхностная плотность, толщина, жесткость швов в соответствии с НТД.

Все методы определения устойчивости окраски в существующей НТД относятся к инструментальным [3]. Потребители указывают на отсутствие органолептических или экспресс-методов определения устойчивости окраски. В частности, ряд потребителей используют следующий прием оценки: сравнение интенсивности окраски с лицевой и изнаночной стороны цветного белья.

В результате проведенных исследований льняных тканей и КПБ производства предприятия «БКЛМ-Актив» выявлено, что качество продукции в целом соответствует требованиям стандартов. Отклонение от норматива установлено только для тканей с печатной отделкой по показателю «устойчивость окраски». В результате проведенной оценки конкурентоспособности КПБ выявлено, что при высокой конкурентоспособности по показателю «цена товара» данные КПБ имеют средние показатели качества по сравнению с аналогичными товарами других отечественных и зарубежных производителей. Оценка конкурентоспособности всех образцов указанных производителей в совокупности по двум показателям – «цена» и «качество» – представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ конкурентоспособности образцов постельного белья

Производитель	Цена комплекта, руб.	Показатель качества	Соотношение цены и качества
«ТАС», Турция	2700	3,82	0,14
«Le Vele», Турция – Франция	3200	4,85	0,15
«Унисон», Россия	1250	4,231	0,34
«БКЛМ-Актив», Россия	1230	4,33	0,35

С целью выявления направлений повышения конкурентоспособности льняного текстиля производства ООО «БКЛМ-Актив» был проведен социологический опрос потребителей. При анкетировании было выявлено, что 84% опрошенных пользовались продукцией предприятия. Предпочтительным видом продукции оказались КПБ – 68%. Также 86% опрошенных оценили качество текстильных товаров на «отлично», а 52% считают, что цена продукции относится к низкому ценовому сегменту; 54% полагают, что объемы продаж можно увеличить с помощью рекламы, но при этом рекламу продукции предприятия видели только 8%. Из 50 человек 46 не знают, где находится розничный магазин предприятия ООО «БКЛМ-Актив», 56% опрошенных покупателей магазина считают его внешний вид неприметным.

На основании проведенных исследований были разработаны рекомендации по совершен-

ствованию ассортимента и повышению конкурентоспособности продукции предприятия ООО «БКЛМ-Актив». Льняные ткани и комплекты постельного и столового белья из них имеют стабильный рынок сбыта и относятся к товарам, эстетическая ценность которых определяет потребительский спрос. Визуальная дифференциация этих товаров является для потребителя своеобразным приоритетным показателем уровня качества товара в целом. Поэтому возможно совершенствование ассортимента продукции предприятия «БКЛМ-Актив» как посредством увеличения разнообразия колористического оформления текстильных материалов, новых конструктивно-декоративных решений изделий, так и за счет создания нового дизайна упаковки. С целью повышения маркетинговой активности предприятия необходимо совершенствовать сбытовую сеть, например создать интернет-сайт для реализации продукции, для привлечения покупателей

требуется установить вывеску над розничным магазином предприятия, а также использовать различные виды рекламы (радио, телевидение, СМИ, на транспорте и т.д.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/sectoral/3/strategiya_legkoy_2020.doc.
2. Лифиц И.И. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / И.И. Лифиц. – М.: Юрайт, 2001. – 221 с.
3. Товароведение и экспертиза швейных, трикотажных и текстильных товаров / И.Ш. Дзахмишева, С.И. Балаева, М.В. Блиева, Р.М. Алагирова. – М.: Дашков и К^о, 2007. – 346 с.

COMPETITIVENESS ANALYSIS OF ENTERPRISE PRODUCTION OF THE «BKLM-ACTIVE» COMPANY (KOSTROMA)

O.I. Denissova, M.L. Pogorelova, D.I. Goryacheva

In article analysis of modern domestic market of table and bed clothes is carried out, and also linen textiles quality examination results are suggested that produced by Kostroma «BKLM-Active» Limited Liability Company, trends of production competitiveness increase of given company are revealed.

Linen, table and bed clothes, competitiveness, assortment.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 12.10.11

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 677. 1/2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЛОЯ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУШКИ ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ

*Е.Л. Пашин, Н.В. Киселёв, Е.Э. Иванов**

В статье приведены результаты экспериментальной оценки показателей неоднородности структуры слоя льняной тресты, формируемого при размотке рулона для последующей сушки. Рассчитаны основные статистические характеристики показателей, и произведен их анализ. Сделан вывод о необходимости использования при сушке более эффективных схем подачи теплоносителя в слой тресты, менее чувствительных к неоднородности слоя.

Льняная треста, неоднородность слоя, сушка.

Изучение причин формирования повышенной себестоимости льняного волокна в процессе его первичной переработки показывает, что значительную долю в ней составляют затраты на сушку льнотресты [1].

При использовании сушильных машин с традиционной подачей теплоносителя к стеблевому слою понижение эффективности удаления влаги связано с варьированием длины стеблей. Формирующийся при размотке рулонов слой стеблей имеет разную ширину, что ведет к утечкам горячего воздуха в свободные от материала зоны сетчатого транспортера сушильной машины.

В процессе наблюдений за подготовкой слоя перед сушильной машиной выявлена ещё одна вероятная причина снижения эффективности сушки, заключающаяся в варьировании слоя по толщине. Неоднородность слоя, по заключению В.А. Сумётова, отрицательно влияет на степень однородности тресты по влажности на выходе ее из зоны сушки [2, с. 78]. Более толстые участки слоя, очевидно, будут менее высушенными, чем слой стеблей меньшей толщины.

В этой связи появилась необходимость в экспериментальном изучении степени заполнения поверхности рабочего транспортера слоем льняной тресты и его толщины. С этой целью в условиях Шолоховского льнозавода проводили фотофиксацию участков слоя тресты, поступающего на сетчатом транспортере в сушильную машину после его размотки из рулона. Фиксацию проводили через равные промежутки вре-

мени, что исключало субъективность при выборе участков. Аналогичным образом контролировали изменение толщины слоя по его ширине, а именно в зоне вершин, комлей и в средней части.

Для опытов случайным образом выбирали различные рулоны тресты. Фотографирование и контроль толщины проводили в одинаковых условиях. Количество повторностей (фотографий) для каждого рулона составляло 50.

Каждую фотографию подвергали компьютерной обработке для оценки степени заполнения транспортера стеблями льна по разработанной методике [1].

Предварительная обработка полученных экспериментальных данных была проведена на основе использования алгоритмов анализа временного ряда данных. Для каждой выборки были получены автокорреляционные функции, и осуществлена оценка процентных изменений индекса Доу – Джонса [3] (рис. 1).

Их обобщенный анализ показал, что изменение степени заполнения поверхности транспортера и толщины слоя является случайным. Поэтому были построены гистограммы и рассчитаны статистические характеристики применительно к нормальному закону распределения (рис. 2, 3).

Анализ полученных данных позволил заключить, что среднее значение степени заполнения поверхности сетчатого транспортера сушильной машины составляет 70...85%. При этом имеются участки слоя, на которых заполнение составляет 45...70%. Полностью слой перекрывает транспортер крайне редко. Длина таких участков не превышает 5% от общей анализируемой длины слоя.

© Е.Л. Пашин, Н.В. Киселёв, Е.Э. Иванов, 2012.

* В работе принимали участие студенты 5-го курса специальности 260701 А.А. Пожарский, П.П. Притворов.

Толщина слоя также имеет значительное варьирование. В наибольшей степени ему подвержена средняя часть ширины слоя (от 8 до 19 см при среднем значении 17,7 см). Толщина вершинной части стеблевого слоя в среднем составила 10,2 см при вариации от 6 до 15 см.

В меньшей степени варьировала толщина комлевых участков – от 3 до 10 см, однако их средняя толщина оказалась минимальной – 7,4 см. При повышенной растянутости стеблей средняя толщина слоя по участкам стеблей изменяется аналогично.

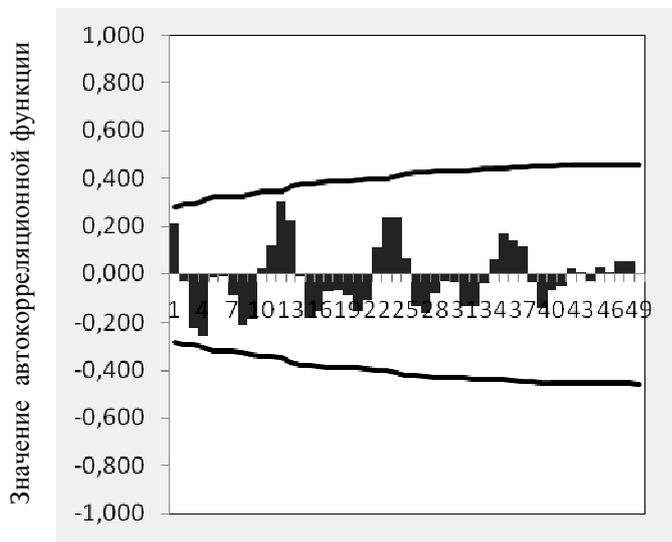


Рис. 1. Типичный вид корреляционной функции с границами значений индекса Доу – Джонса

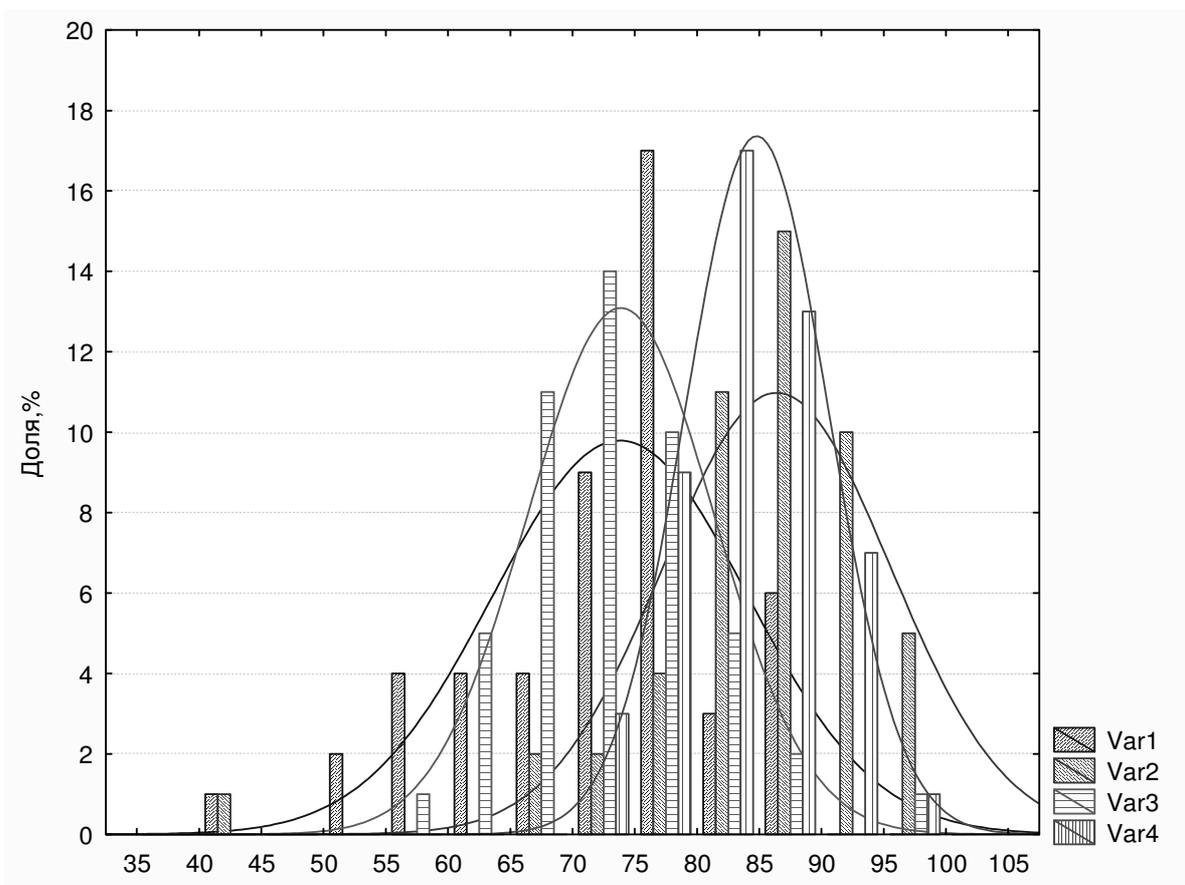


Рис. 2. Степень заполнения ширины транспортера слоем для разных рулонов (вариантов)

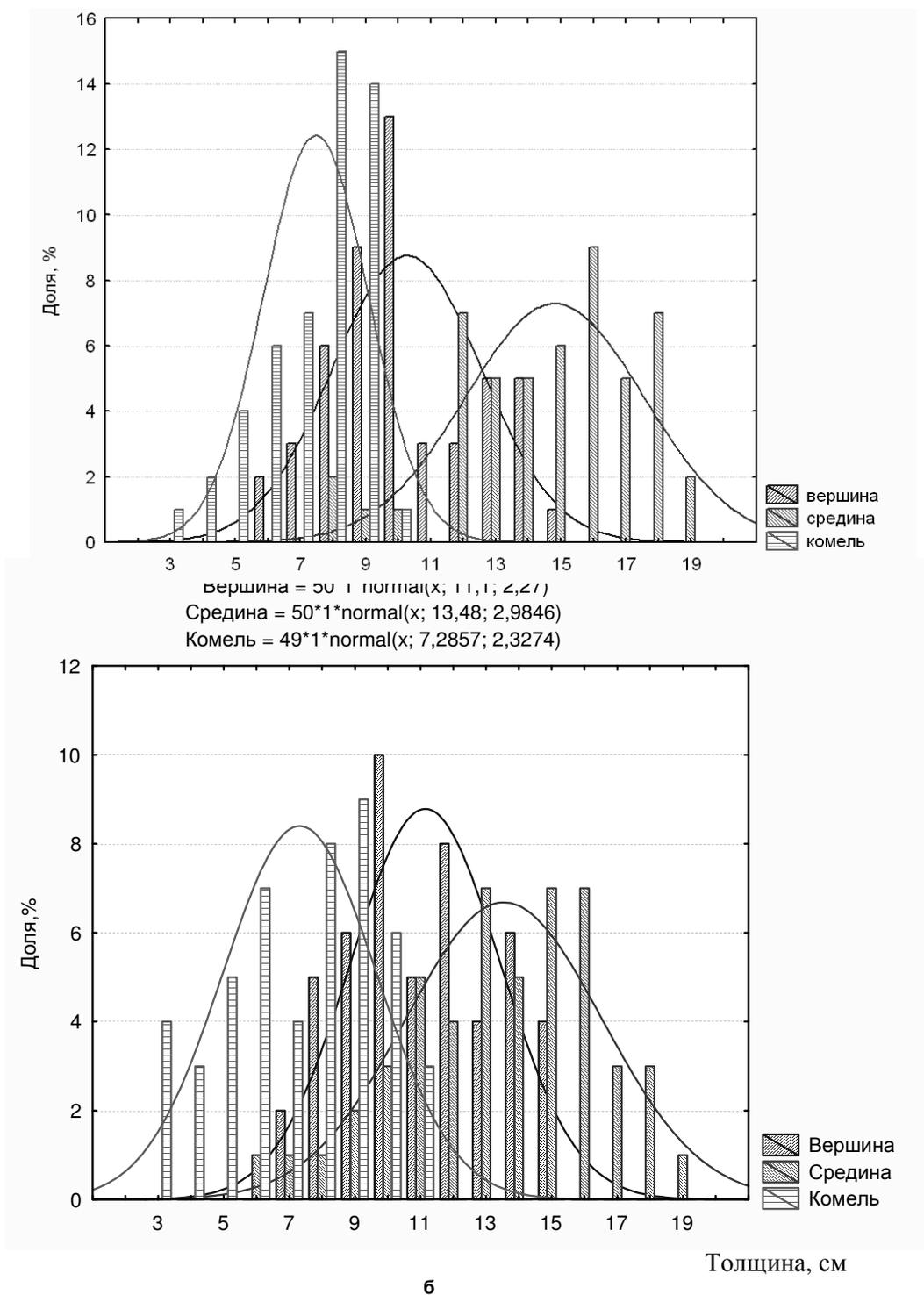


Рис. 3. Изменение толщины слоя по его ширине с малой (а) и повышенной (б) растянутостью стеблей

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования позволили оценить статистические характеристики параметров слоя, отрицательно влияющих на равномерность и продолжительность процесса сушки и необходимые для его компьютерного моделирования.

Однако и на данном этапе очевидна необходимость совершенствования процесса сушки

на основе использования более эффективных схем подачи теплоносителя в слой тресты, менее чувствительных к неоднородности слоя. Одна из таких схем была предложена при создании сушильного устройства для подсушки стеблей конопля [4, с. 141]. Согласно этой схеме горячий воздух подается вдоль стеблей, которые ограничены направляющими, в том числе и по высоте

слоя. В этом случае негативное влияние различий по ширине и толщине слоя в значительной степени исключается. По нашему мнению, использование подобной схемы применительно

к сушке перемещающегося слоя стеблей льняной тресты позволит повысить эффективность процесса и снизить металло- и энергоёмкость сушильной машины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Причины низкой эффективности существующего способа сушки льняной тресты / Е.Л. Пашин, Ю.В. Васильев, Н.В. Киселёв // Научные труды молодых ученых КГТУ. – Вып. 13. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2012. – С. 13–16.
2. Сумётов В.А. Сушка и увлажнение лубоволокнистых материалов: учебник / В.А. Сумётов. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 336 с.
3. Боровиков В.П. СТАТИСТИКА. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
4. Пашин Е.Л. Исследование способа дифференцированного скользящего изгиба стеблей соломы конопля в целях создания аппаратуры для определения их качества: дис. ... канд. техн. наук / Пашин Евгений Львович. – Кострома: КТИ, 1984.

INVESTIGATION OF LAYER PARAMETERS AFFECTING ON FLAX STOCK DRYING

E.L. Pashin, N.V. Kisselev, E.E. Ivanov

Results of experimental evaluation of indexes of structure heterogeneity of flax stock layer formed during roll reeling-out for next drying are adduced in article. Main statistical index characteristics are calculated and their analysis is carried out. Conclusion about necessity of more efficient schemes heat-transfer agent feeding into flax stock layer during drying that are less sensitive to layer inhomogeneity is done.

Flax stock, stock layer inhomogeneity, drying.

Рекомендована кафедрой ТПЛВ КТУ
Поступила 26.04.2012

УДК 677.021.151.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕСКОСТРИВАНИЯ ПРИ ТРЕПАНИИ ЛЬНА

Д.А. Волков, М.С. Енин

Рассматривается вероятностная модель процесса обескостривания при трепании, учитывающая размеры костры, ее местоположение по длине пряжи, интенсивность трепальных воздействий, силы связи костры с волокном, плотность обрабатываемого слоя. На основе модели предложен алгоритм и расчётный метод вероятности обескостривания льна при трепании.

Моделирование процесса, трепание льна, костра.

Происходящие в процессе трепания явления стохастичны, т.е. результат того или иного события (удаление костры, обрыв волокна) имеет случайно-вероятностный характер. Попытка рассмотреть с позиций теории вероятностей процесс обескостривания в абстрактном виде была предпринята И.Н. Левитским [1]. Как отмечает сам автор, «при этом не учитывались интенсивность воздействий, силы связи костринок с волокном и другие важные факторы, а для простоты рассуждений вероятность обескостривания принималась равной 0,5, что, конечно, далеко не всегда соответствует действительности».

Мы предлагаем вероятностную модель процесса обескостривания при трепании, учитывающую размеры костры, ее местоположение по длине пряжи, интенсивность трепальных воздей-

ствий, силы связи костры с волокном, плотность волокнистого слоя. Эта модель и предложенные на ее основе алгоритм и расчетный метод вероятности обескостривания явились продолжением разработанного ранее метода моделирования процесса трепания и расчета его основных силовых и кинематических параметров, изложенных в докторской диссертации С.В. Бойко [2].

Общеизвестно, что одной из основных технологических задач процесса трепания является удаление костры. Эффективность процесса трепания определяется величиной волокнистых потерь, долей оставшейся костры, а также степенью чистоты и параллелизации волокна. Льняной сырец можно представить в виде композитного материала, состоящего из волокнистых лент с прикрепленной на их поверхности кострой (связанной, или присушистой) и кострой, свободно

находящейся между волокнистыми комплексами, (свободной, или насыпной).

По результатам обобщения опыта И.Н. Левитского [1], А.Б. Кузьминского [3], И.В. Крагельского и соавт.[4], А.М. Ипатова [5], В.А. Лясица [6], Д.Н. Панова [7], А.Б. Лапшина и соавт. [8] заключаем, что с льняных прядей может быть удалена насыпная костра, для удаления же присушистой костры необходимо первоначально создать условия для перехода ее в вид насыпной.

Требование, связанное с переходом присушистой костры в насыпную, может быть выполнено, если: уменьшить толщину и плотность слоя; увеличить количество воздействий на прядь; увеличить натяжение пряди в зоне зажима; уменьшить радиус кромки бильной планки; увеличить смещение волокнистых слоев друг относительно друга. Увеличение натяжения может быть реализовано путем увеличения скорости кромки бильной планки; увеличения углов обхвата прядью кромок бильной планки и планок подбильной решетки, а также должным значением вылета рабочей кромки относительно плоскости подбильной решетки.

Описание модели

перехода связанной костры в насыпную

Закон распределения костринок по длине пряди, их количество, закон варьирования длин костринок могут быть заданы произвольно. Для наших расчетов распределение костры по длине пряди (количество костринок и их размер) перед началом процесса трепания принималось исходя из результатов проведенного нами эксперимента и последующей статистической обработки его результатов. В расчетах принимается допущение, что при отделении костринок жесткость пряди не изменяется, ее масса уменьшается, при этом полагаем, что костринки не взаимодействуют друг с другом. При моделировании процесса предполагается определить степень обескостривания прядей льна с учетом изменения размеров оставшихся в слое костринок по длине обрабатываемых прядей в процессе трепания в зависимости от режимно-конструктивных параметров процесса и свойств обрабатываемого льняного сырца.

Изначально задается распределение по длине пряди сырца, подлежащей обработке трепанием, костры различных размеров. В процессе расчета на каждом временном шаге рассматриваются следующие варианты поведения каждой костринки (рис. 1):

- костринка остается связана с прядью;
- костринка разламывается на части;
- костринка теряет связь с волокном;
- для случая «в» окончательно определяется вероятность удаления костринки.

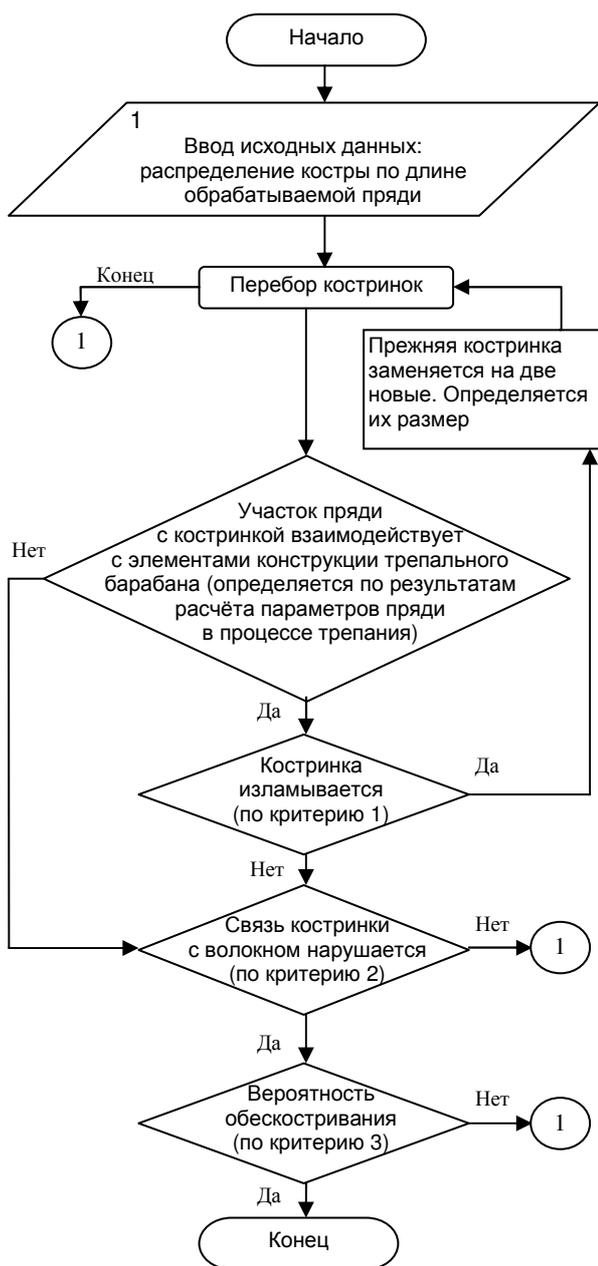


Рис. 1. Блок-схема определения содержания костры в слое в процессе его обработки трепанием

Критерий излома костринок при взаимодействии с биллом (критерий 1) приведен в работе А.Б. Лапшина и соавт. [8]. Рассматривая движение слоя льняного сырца толщиной h по цилиндрической поверхности рабочей кромки радиуса r в плоскости нормального сечения цилиндра и приняв коэффициент трения материала о кромку $k = 0,3$, авторы проанализировали условия перемещения пряди с кострой по кромке в процессе трепания. При этом волокно было принято как абсолютно гибкое тело, а костра – в виде жесткого элемента характерной среднестатистической длины L_E .

В работе [8] показано, что при увеличении размера элемента до некоторой критической величины (или близкой к ней) происходят значительный рост силы натяжения пряжи в сечении сбегания рабочей кромки и, как следствие, излом костры до тех значений, которые удовлетворяли бы условию

$$L_E < \frac{h + 2r}{k} \text{ (критерий 1).}$$

Для оценки величины жесткого элемента L_E исследователями был проведен эксперимент по изучению размеров костры в отходах трепания по зонам обработки пряжи в трепальной секции: начало, середина и окончание обработки. С относительной погрешностью опыта не более 10% были получены следующие зависимости для оценки размера (в мм) костры: при обработке комлевой части пряжи – $L_E = 12y^{-0,34}$, при обработке вершинной части $L_E = 8y^{-0,34}$, где y – количество воздействий [8].

Критерий отдираания волокна от древесины (критерий 2) принят по результатам работы В.А. Лясича [6]. Считая поперечное сечение сырца прямоугольным, а местонахождение костры между верхним и нижним слоями волокна, В.А. Лясич заключает, что «выделение костры начинается лишь при условии нарушения связи между верхним слоем волокна и древесиной». Способствуют выходу костры упругие силы древесины и центробежные силы инерции. Препятствуют выходу костры силы трения костры о волокно, величина которых зависит от ориентации костры, ее размеров и натяжения волокна, и силы связи волокна с древесиной. В результате анализа действия указанных сил в процессе скользящего изгиба-излома В.А. Лясичем получено следующее условие отделения костры от волокна:

$$\frac{EI}{r} + m \frac{v^2}{r} \frac{L_E}{2} \geq 4fHT \sin \beta \text{ (критерий 2).}$$

Здесь

EI – жесткость древесины на изгиб ($\approx 42,2 \text{ кгс}\cdot\text{см}^2$);

r – радиус закругления рабочей кромки;

m – масса костринки;

v – скорость скольжения по рабочей кромке;

L_E – длина костринки;

f – коэффициент трения волокна по древесине (с учетом влияния сцепляемости ворсинок волокна, остающихся на костре с длинным волокном $f \approx 0,5$);

H – толщина костры ($\approx 0,1 \text{ см}$);

T – сила натяжения пряжи;

β – угол, образованный волокном с выделяющейся кострой ($4^\circ \dots 14^\circ$).

В.А. Лясич делает вывод, что условия отделения костры от волокна улучшаются с уменьшением радиуса закругления рабочей кромки, и экспериментально доказывает, что силы инерции проявляют себя при действии на костру, потерявшую связь с волокном. Обобщая имеющиеся критерии отделения костры, предположим, что критерием нарушения связи костры с волокном является достижение критического радиуса кривизны участка пряжи при ее изгибе в процессе обработки трепанием.

Если радиус изгиба пряжи в какой-либо из точек меньше критического (определяется в соответствии с критерием 2), происходит нарушение связи костры с волокном.

Далее согласно модели удаления насыпной костры, описание которой приведено ниже, по результатам анализа силы натяжения пряжи, ее плотности на рассматриваемом участке с учетом размера костринки определяется вероятность обескостривания.

Насыпная костра может быть удалена, во-первых, при ударном воздействии била на волокнистую прядь, во-вторых, при движении волокнистой ленты с кострой по цилиндрической поверхности кромки или сходе с нее и, в-третьих, при встряхивании за счет применения различных технических решений.

При этом эффективное удаление насыпной костры может быть реализовано различными способами:

- уменьшением натяжения пряжи;
- снижением ее объемной массы;
- дифференциацией сил натяжений прядей в слое и увеличением сил инерций, воздействующих на закостренную волокнистую прядь вследствие увеличения скоростных режимов обработки;
- увеличением градиента содержания костры по толщине слоя от центра к периферии пряди.

Описание модели

удаления насыпной костры

При удалении насыпная костра, пролетая через волокнистый слой, может или не касаться ни одного волокна или взаимодействовать с одним, двумя и более волокнами. Обозначим вероятность наступления события «костринка не касается ни одного волокна» в одностебельном слое P_1 . Очевидно, что искомая вероятность будет зависеть от расстояния между волокнами (плотность волокнистого слоя) и размера костринки R_k . Будем считать костринку иглочкой, а случайные величины, определяющие ее положение

в пространстве, равномерно распределенными. Также считаем, что расстояние между волокнами Δ одинаково. Учитывая, что величина провеса нити обратно пропорциональна натяжению нити T , принимаем, что $\Delta = \eta / T$. В результате предыдущих расчетов по модели [2] установлено, что натяжение обрабатываемой пряжи практически линейно убывает по ее длине от T_{\max} в точке зажима до нуля на конечном участке, поэтому $\Delta = \zeta_1 L$, где L – длина от точки зажима до рассматриваемого участка пряжи. Коэффициент ζ_1 определяем по результатам численного эксперимента. Рассмотрим случай $R_k > \Delta$. Схема расположения костринки между волокнами в слое представлена на рис. 2. Вероятность удаления костринки можно найти как отношение объема тела вращения «О» относительно оси Ox к объему сферы радиуса R_k :

$$P_1 = \frac{V_0}{V} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_k^3 - \frac{2}{3}\pi R_k^2(h_1 + h_2)}{\frac{4}{3}\pi R_k^3} = 1 - \frac{h_1 + h_2}{2R_k} = 1 - \frac{2R_k - \Delta}{2R_k} = \frac{\Delta}{2R_k}.$$

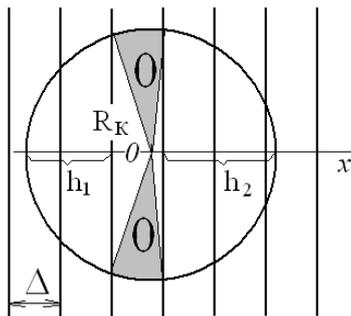


Рис. 2. Взаиморасположение костринки и волокон пряжи

Для моделирования случая $R_k < \Delta$ воспользуемся решенной задачей Бюффона. Вероятность удаления костринки для этого варианта будет определяться по формуле

$$P_1 = 1 - \frac{2R_k}{\pi\Delta} \quad [9].$$

Количество стеблей в поперечном сечении слоя может быть различно (практически обрабатывается полустебельный, двухстебельный слой). К тому же изменяется количество стеблей в поперечном сечении слоя по длине свисающей пряжи.

По результатам анализа принимаем, что количество слоев в поперечном направлении

к перемещению прядей в процессе трепания K_c обратно пропорционально длине от точки зажима до рассматриваемого участка пряжи L :

$$K_c = \zeta_2 / L.$$

Полагая, что события удаления костринки из каждого слоя равновероятны и независимы, определим вероятность удаления костринки из обрабатываемой пряжи по теореме умножения вероятностей [9]:

$$P = P_1^{K_c}.$$

Костринку считаем удаленной, если $P \geq 0,95$ (критерий 3).

В результате расчета вероятности обескостривания по предложенной модели для варианта случайного распределения костры по длине пряжи полустебельного слоя получили зависимости изменения содержания костры по участкам пряжи от количества ударных воздействий на пряжи, графический образ которых представлен на рис. 3.

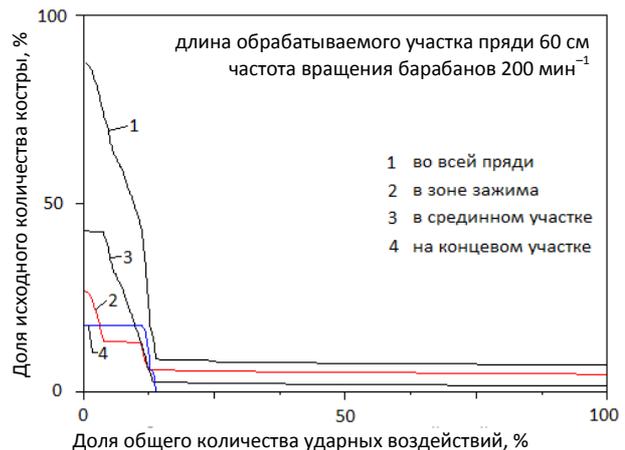


Рис. 3. Изменение содержания костры по участкам пряжи в процессе обработки в первой секции трепальной машины

В результате анализа результатов расчета установлено, что концевой участок пряжи обескостривается за несколько первых ударов. Участки пряжи в зоне зажима практически не прорабатываются. Изменение количества содержания костры в пряжи в процессе трепания носит экспоненциальный характер.

Результаты исследования подтверждаются наблюдениями процесса обескостривания в лабораторных и производственных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левитский И.Н. Новое в обескостривании лубоволокнистых материалов: в 2 т. / И.Н. Левитский. – Кострома, 1994. – 374 с.
2. Бойко С.В. Теоретические и технические основы повышения эффективности процесса трепания недоработанного льняного волокна: дис. ... докт. техн. наук / Бойко Светлана Вадимовна. – М., 2009.
3. Кузьминский А.Б. Теоретические основы процесса трепания / А.Б. Кузьминский. – М.-Л.: Гизлегпром, 1940. – 218 с.
4. Крагельский И.В. К вопросу научной технологии обработки стебля / И.В. Крагельский, Я.М. Толлочко // Льно-пенько-джутовая пром-сть. – 1932. – № 8–9.
5. Ипатов А.М. Элементы анализа отдельных механических воздействий при выделении луба из стеблей льна: дис. ... канд. техн. наук / Ипатов Александр Михайлович. – Кострома, 1966.
6. Лясич В.А. Исследование процесса скользящего изгиба-излома при выделении длинного волокна из льняной тресты: дис. ... канд. техн. наук / Лясич Василий Алексеевич. – Кострома, 1969.
7. Панов Д.Н. О некоторых вопросах процесса трепания лубяных волокон / Д.Н. Панов // Известия вузов. ТТП. – 1963. – №4.
8. Лапшин А.Б. Развитие теории процесса трепания льна: монография / А.Б. Лапшин, Е.Л. Пашин. – Кострома: КГТУ, 2004. – 204 с.
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1969. – 366 с.

DEOSHAVENESS PROCESS MODELING AT FLAX[FIBRE SCUTCHING*D.A. Volkov, M.S. Enin*

In article authors investigate probabilistic model of deoshaveness process during scutching that taking into account shave size, its location on strand length, scutching influence intensity, shave tie force of shave tie with fibre, processed layer density. On model basis algorithm and calculated method of probability of flax deoshaveness during scutching is offered .

Process modeling, flax scutching, shave

Рекомендована кафедрой ТПЛВ КГТУ
Поступила 26.04.2012

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 677.11.021.18

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ЧЕСАНИЯ ТРЕПАНОГО ЛЬНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО ПАРАМЕТРА «УРОВЕНЬ РАСЩЕПЛЕННОСТИ»

И.А. Исаев, В.Г. Капустина, В.И. Жуков

В статье предложен показатель оценки эффективности процесса чесания льняных волокон, представляющий собой отношение расщепленности волокон после чесания к ее начальному значению.

Чесание, трепаный лен, расщепленность волокон.

Чесание трепаного льна – это процесс параллелизации, распрямления, утонения технических волокон и очистки их от костры и сорных примесей. Наиболее важным для технологии прядения льна является процесс утонения. Утонение происходит за счет дробления технических волокон в продольном направлении. При дроблении разрушаются механические связи между боковыми сторонами соседних элементарных волокон, и в результате технические волокна становятся тоньше, увеличивается их количество. Степень дробления принято оценивать параметром расщепленности – число волокон в навеске массой 10 мг и длиной 10 мм.

Качество чесания трепаного льна, а следовательно, и расщепленность льняных волокон зависят от используемой гарнитуры и режима работы льночесального оборудования. В КГТУ проводятся исследования, направленные на разработку параметров и режимов чесания трепаного льна, которые обеспечат повышение эффективности обработки волокна. Также разрабатывается новая технология чесания трепаного льна с помощью гребней, имеющих иглы расположенные под углом к основанию [1].

Ранее при выполнении научных работ [2, 3] для оценки качества процесса чесания использовались абсолютные значения расщепленности льняных волокон. В научно-технической литературе приводится параметр, характеризующий интенсивность чесания трепаного льна на льночесальной машине [4, с. 112]. Однако данные характеристики не могут дать технологической оценки качества процесса чесания, поскольку:

- формула оценки интенсивности чесания учитывает физические характеристики параметров работы льночесальной машины, но не

учитывает конструкцию гребней и другие параметры.

- при сравнении результатов чесания из-за использования абсолютных значений расщепленности не учитывается начальная степень расщепленности волокон, поступающих на технологическую операцию.

Поэтому для объективной оценки эффективности операции чесания необходимо использовать не абсолютные значения расщепленности волокон, а относительное изменение этого параметра от некоторого начального значения до нового.

Предлагается для оценки качества процесса чесания льняных волокон использовать параметр «уровень расщепленности U_r », который показывает, во сколько раз расщепленность льняных волокон после некоторой операции изменяется по сравнению с начальным значением, с которым волокно поступило на данную технологическую операцию. Уровень расщепленности рассчитывается по формуле

$$U_r = \frac{R}{R_0},$$

где R_0 – расщепленность волокон, поступивших на данную технологическую операцию;

R – расщепленность после технологической операции.

Продемонстрировать эффективность предложенного параметра можно на примере исследования процесса чесания трепаного льна [3]. Целью работы являлось сравнение результатов чесания трепаного льна с помощью гребней обычной конструкции (с иглами, перпендикулярными основанию) и гребней с иглами, имеющими наклон к основанию. Исследования проводились с оценкой качества чесания внутренних и наружных слоев горсти.

В качестве примера на рисунке представлены результаты сравнения качества чесания для внутренних слоев горсти.

Анализируя графики R_0 (см. рис. а), можно увидеть, что начальная расщепленность горсти льняных волокон, предназначенных для чесания гребнями с наклонными иглами, имеет меньшие значения во всем диапазоне изменения L . После чесания гребнями с наклонными иглами получены льняные волокна с расщепленностью большей, чем после чесания обычными гребнями.

По графикам видно, что расщепленность волокон после чесания в обоих вариантах увеличилась, но в какой степени это произошло, – насколько эффективен каждый процесс, сказать

невозможно. Поэтому, используя параметр «уровень расщепленности», можно оценить степень изменения расщепленности относительно начального значения, т.е. оценить эффективность процессов чесания более объективно. На графиках (см. рис. б) видно, что эффективность чесания гребнями с наклонными иглами явно выше, чем при чесании обычными гребнями. Кроме того, на начальном участке графика расщепленности волокон после чесания гребнями с наклонными иглами наблюдается большая эффективность прочесывания, чем при чесании обычными гребнями, что невозможно выявить только по графикам расщепленности (см. рис. а).

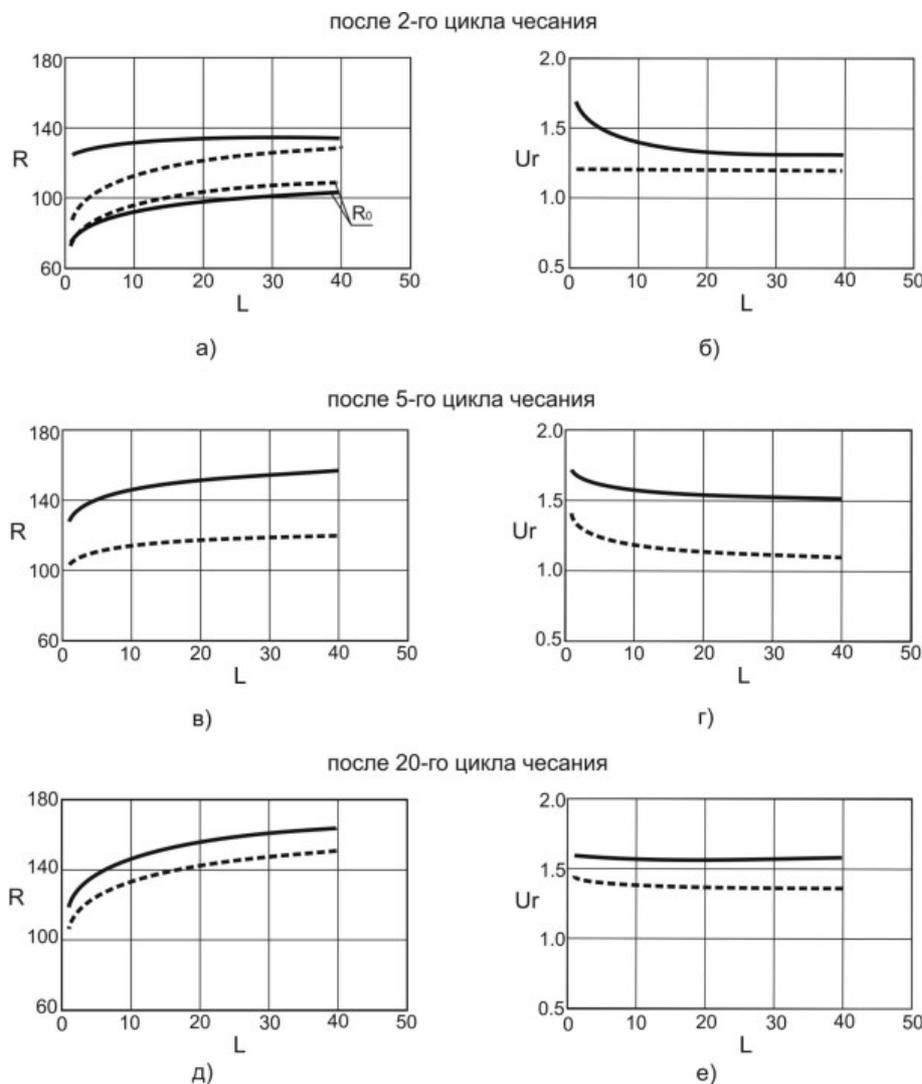


Рис. Оценка качества чесания трепаного льна при воздействии гребней с перпендикулярными (—) и наклонными (---) к основанию иглами
 а, в, д – оценка с помощью абсолютных величин расщепленности R в функции расстояния от линии зажима горсти волокна до точки контроля L ;
 б, г, е – оценка с помощью «уровня расщепленности» U_r в функции расстояния от линии зажима горсти волокна до точки контроля L ;
 R_0 – графики расщепленности льняных волокон в горстях до процесса чесания

На рис. в, г, д, е наблюдается то же явление – при воздействии гарнитуры на льняные волокна горстей после 5 и 20 циклов чесания происходит увеличение расщепленности. Параметр «уровень расщепленности» подтверждает эти данные, при этом показывая количественное изменение расщепленности относительно начального значения. Также на графиках (см. рис. г, е) видно, во сколько раз значения при воздействии гребнями с наклонными к основанию иг-

лами больше, чем значения при воздействии обычными гребнями, по отношению к первоначальному значению.

ВЫВОД

В результате проведенной работы предложен новый параметр для оценки качества процесса чесания трепаного льна – «уровень расщепленности», который характеризует степень изменения расщепленности относительно ее начального значения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент РФ RU2336373. Устройство для чесания текстильных волокон; заявл. 20.11.2006; опубл. 20.10.2008, Бюл. №29. – 2 с.
2. Иваницкий В.В. Совершенствование процесса чесания трепаного льна на льночесальных машинах и агрегатах: дис. ... канд. техн. наук / Иваницкий Виталий Викторович. – Кострома, 2008.
3. Исаев И.А. Влияние вида гарнитуры и режимов обработки на процесс чесания трепаного льна / И.А. Исаев, В.И. Жуков // Научные труды молодых ученых КГТУ. – Вып. 13. – Кострома : КГТУ, 2012. – С. 17–21.
4. Прядение льна и химических волокон: справочник / под ред. Л.Б. Карякина, Л.Н. Гинзбурга. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 554 с.

QUALITY ESTIMATION OF SCUTCHED FLAX COMBING PROCESS WITH NEW PARAMETER «SPLITTING LEVEL» USAGE

I.A. Issaev, V.G. Kapustina, V.I. Zhukov

In article effectiveness estimation index of flax fibre combing process representing fibre splitting ratio after combing to its initial value is suggested.

Combing, scutched flax, fibre splitting.

Рекомендована кафедрой прядения КГТУ
Поступила 9.04.2012

УДК 677.021.153.72

ПОЛУЧЕНИЕ ПРЯЖИ ИЗ ОТХОДОВ ШЕЛКОМОТАЛЬНЫХ ФАБРИК

А.Б. Ишматов, П.Н. Рудовский

Показано, что не перерабатываемые в настоящее время отходы шелковой отрасли в виде ваты коконной при соответствующем выборе технологии его очистки могут использоваться для получения пряжи. Пряжа может формироваться из чистого шелка или в смесях с хлопком.

Шелк, вата коконная, пряжа, хлопок.

В связи с переходом предприятий шелковой отрасли на рыночные отношения объем производства и переработки изделий из натурального шелка будет увеличиваться за счет рационального использования коконного сырья и разработки безотходных технологий переработки коконов. В настоящее время не утилизируемым отходом в шелковой отрасли остается только вата-сдир, общий объем которой по республикам СНГ составляет более 50 т/год [1].

Вата-сдир (рис.), снимаемая с оболочки коконов, как указывает проф. Х.А. Алимова [2],

в настоящее время не перерабатывается в текстильной промышленности, т.к. она сильно засорена остатками растительных примесей шелковицы и коконника.

Результаты анализа, проведенного нами в условиях шелкомотальной фабрики Худжандского шелкового комбината, подтвердили данный вывод. Действительно, обработка ваты-сдира заключается лишь в ее сборе и упаковке в кипы массой не менее 20 кг. При разработке эффективного способа очистки ваты-сдира появится возможность использования ее в качестве сырья для получения пряжи.

© Ишматов А.Б., Рудовский П.Н., 2012



Рис. Вид неочищенной ваты-сдира

На основе изучения отечественного и зарубежного опыта [3] нами предложен двухстадийный способ очистки ваты-сдира от посторонних примесей. На первом этапе вата-сдир на волчке ВРКВН очищается от пыли и крупных примесей, составляющих 3...4% объема.

Вторая стадия очистки производится химическим способом, включающим следующие операции: пропитывание ваты-сдира раствором серной кислоты, удаление избытка раствора, сушка, термическая обработка, удаление продуктов разложения целлюлозы, удаление кислоты.

Эффективность процесса пропитывания ваты-сдира раствором кислоты зависит от концентрации кислоты, температуры и длительности обработки. Пропитывать вату-сдир раствором серной кислоты можно только при концентрации 1...2 % в течение не более 10 мин, т.к. при повышении концентрации резко уменьшается прочность волокна. Для ускорения смачивания и равномерности воздействия в раствор вводится 8...10 г неионогенного смачивателя (типа ОП-10) устойчивого к кислой среде. Пропитку производят без подогрева при комнатной температуре ванны. Так как скорость поглощения кислоты целлюлозными примесями выше, чем у ваты-сдира, в первую же минуту обработки содержание кислоты в целлюлозных примесях достигает максимума, что способствует быстрому растворению растительного сора.

Отжим избытка кислоты производится на центрифугах марки «Осака» по следующему технологическому режиму:

Частота вращения центрифуги	1100 ± 10 мин ⁻¹
Диаметр центрифуги	1500 мм
Остаточная влажность после ртжима	65 ± 5 %
Продолжительность отжима	9 ± 1 мин

При недостаточном отжиге увеличивается содержание кислоты в волокнистой массе, что снижает прочность и удлинение волокна на следующих этапах технологического процесса, таких как сушка и термообработка.

Сушка и термообработка ваты-сдира проводятся в ленточно-сушильных машинах ЛС-4-Ш. Машина имеет 4 секции. Температура по секциям сушильной машины нарастает. В 3-й и 4-й секциях сушильной машины волокнистый материал подвергается термообработке в течение 5 мин в каждой камере. Технологический режим ленточной сушильной машины следующий:

Время прохождения конвейера	20 ± 1 мин
Температура в сушильных камерах, °С:	
1-я	70
2-я	80
3-я	90
4-я	100
Давление пара в паропроводе	3 атм.
Допустимая остаточная влажность	9 ± 3%
Ориентировочный вес настила на 1 м ²	0,9 ± 1 кг

Исследования показали, что потеря прочности волокна по сравнению с исходной после термообработки составляет 5...9 %.

При вторичной обработке ваты-сдира на волчке ВРКВН происходит разрыхление ваты-сдира, очищение от мелких растительных примесей. Разрыхление на ВРКВН осуществляется по следующему технологическому режиму:

Тип гарнитуры	мягкая
Частота вращения барабана	140 ± 3 мин ⁻¹
Скорость питания	1,2 м/мин
Разводка, мм:	
питающий валик – ножевой барабан	4,5 ± 3
питающий валик – главный барабан	3 ± 0,5
рабочий валик – главный барабан	2,7
Масса настила	350 ± 50 г
Длина настила	0,6 м
Ширина настила	0,5 м
Выход волокна	60...65%
Выход орешка	30...32%
Выход примесей	5...8%
Производительность машины	43,9 кг/ч

После термообработки массовая доля концентрированной серной кислоты в волокнах составляет 2...3 %. Такую волокнистую массу нельзя хранить на складах. Поэтому ее тщательно 2-3 раза промывают холодной проточной водой, после чего отжимают на центрифугах марки «Осака» по указанному ранее технологическому режиму.

Полученная таким образом волокнистая масса перерабатывалась по существующей технологии, принятой для отходов шелкоматания. В промышленных масштабах возможно соединение волокна, полученного из ваты-сдира, с волокном, полученным из других отходов шелкоматания.

В таблице приведены технологические показатели полученной по предлагаемой технологии шелкохлопковой пряжи. Пряжа линейной плотности 10 текс вырабатывалась на кольцевых прядильных машинах по кардной системе и предназначена для использования при выработке основ в ткацком производстве.

Как видно из таблицы, наилучшим вариантом смеси по соотношению «цена – качество» является смесь состоящая из 25% шелковых волокон, полученных из ваты-сдира, и 75% хлопковых волокон.

При этом прочностные характеристики новой пряжи увеличиваются на 20% относительно хлопчатобумажной пряжи соответствующей толщины. В то же время себестоимость новой

пряжи увеличится только на 14,8 %. Обрывность по всем переходам ткацкого производства снизилась в среднем на 60...70%, и, как следствие, производительность оборудования повысилась на 20...30%. Экономический эффект от внедрения предлагаемой технологии получения шелкохлопковой пряжи составил 1534,2 у.е./год на 1 т ваты-сдира.

ВЫВОДЫ

1. Показано, что при разработке эффективного способа очистки ваты-сдира имеется возможность использования ее в качестве сырья для получения пряжи.

2. Предложен двухстадийный способ очистки ваты-сдира от посторонних примесей.

Таблица

Технологические показатели шелкохлопковой пряжи

Сырьевой состав пряжи, хлопок / шелк, %	Разрывная нагрузка P, сН	Разрывное удлинение L, мм	Себестоимость, в % от х/б пряжи	Отклонение, %
100 / 0	18,85	4,8	100	–
25 / 75	22,71	9,6	114,8	14,8
50 / 50	25,29	10,6	129,7	29,7
75 / 25	31,07	10,7	144,5	44,5
0 / 100	36,20	12,0	171,4	71,4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эргашев Ю. Разработка эффективной технологии переработки шелковых отходов в холсты: дис. ... канд. техн. наук / Эргашев Ю. – Ташкент: ТИТЛП, 1997. – 20 с.
2. Алимова Х.А. Безотходная технология производства переработки натурального шелка: монография / Х.А. Алимова. – Ташкент: Фан; АН РУз, 1994. – 310 с.
3. Ходжаев М.Х. Сокращенная технология первичной обработки волокнистых отходов натурального шелка / М.Х. Ходжаев, Г.С. Садыкова. – Ташкент: УзНИИИТИ, 1991. – 43с.

MANUFACTURE OF YARN FROM SILKREWINDING PLANTS WASTE

A.B. Ishmatov, P.N. Rudovsky

It is shown that nowadays waste of silk industry in form of cotton cocooned under corresponding choice of its cleaning technology can be used for yarn production. Yarn can be formed from pure silk or cotton mixture.

Silk, cocoon cotton, yarn, cotton.

Рекомендована кафедрой ТМиСМ КГТУ
Поступила 28.04.2012

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

УДК 677.02

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ БОБИН В ПРОЦЕССЕ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

*С.Ю. Тимусяк, М.Н. Нуриев**

Поведена экспериментальная проверка нового способа формирования партии бобин, предназначенных для влажных обработок. Показано, что намотка бобин до определенного значения избыточного давления в патроне позволяет существенно снизить неравномерность их гидравлических сопротивлений.

Бобина, намотка, равномерность окрашивания, контроль проницаемости.

Ранее нами описано устройство и принцип действия стенда, позволяющего осуществлять контроль проницаемости бобин в процессе их формирования [1]. Стенд был смонтирован на мотальной машине ММ-150 в лаборатории кафедры прядения КГТУ (рис.). Стенд состоит из бобинодержателя 1 с полой осью, через которую воздух нагнетается в полость перфорированного

патрона и выходит сквозь намотку. Давление в полости патрона контролируется с помощью электронного устройства 2 на основе датчика давления MPX5010DP фирмы «Motorola». Воздух в полость патрона подается от пылесоса 3, который может обеспечивать избыточное давление около 1,5 м вод.ст. Значения избыточного давления выводятся на индикатор мультиметра 4.

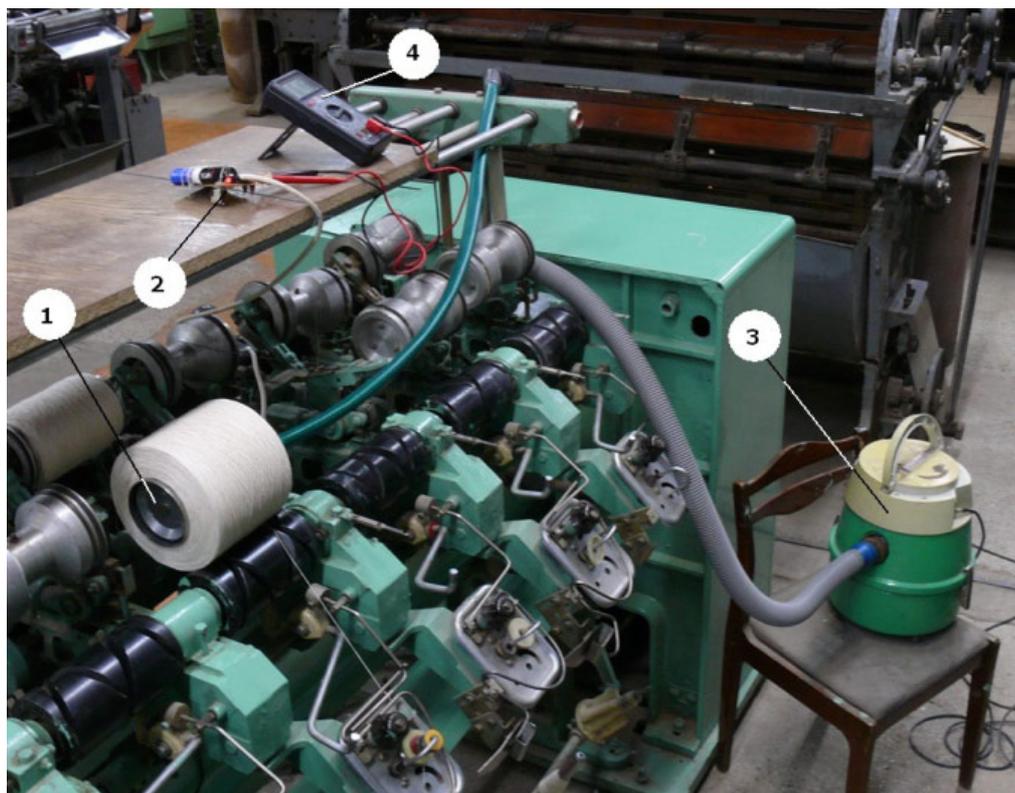


Рис. Мотальный стенд

© Тимусяк С.Ю., Нуриев М.Н., 2012

* Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора П.Н. Рудовского.

В эксперименте производилась намотка х/б пряжи 50×2 текс и льняной белой пряжи 50 текс в цилиндрические бобины мягкой намотки, предназначенные для обработки растворами. Для моделирования разброса условий наматывания, существующих на разных мотальных головках в условиях производства, при намотке каждой бобины устанавливался свой уровень намоточного натяжения и усилия прижима бобины к мотальному валу.

Натяжение устанавливалось путем изменения количества грузовых шайб в натяжном приборе, а усилие прижима – путем изменения положения груза-противовеса на приклоне боби-

нодержателя (по шкале, предусмотренной конструкцией машины). Уровни изменения указанных параметров приведены в табл. 1–4.

Наматывание прекращалось по достижении определенного избыточного давления в полости патрона. Поскольку целью эксперимента не являлось определение зависимости избыточного давления от параметров намотки, то датчик не тарировался в единицах давления, а наматывание прекращалось по достижении требуемого давления, выраженного в условных единицах. Для намотки х/б пряжи эта величина составляла 4,5, а для льняной – 1,8 ед.

Таблица 1

Условия формирования и параметры экспериментальных паковок из х/б пряжи 50×2 текс

Количество шайб	Положение груза, дел.	Масса бобины, кг	Диаметр наматывания, мм	Плотность намотки, кг/м ³	Коэффициент сопротивления паковки, Н·с/м ⁴
3	5	0,817	0,154	336	24000
4	5	0,798	0,152	338	31000
5	5	0,793	0,150	350	22000
3	6	0,783	0,148	359	25000
4	6	0,765	0,143	389	23000
5	6	0,756	0,140	411	25000
3	7	0,743	0,143	373	28000
4	7	0,752	0,141	398	26000
5	7	0,771	0,139	432	25000
Коэффициент вариации, %			3,6	–	10

Таблица 2

Условия формирования и параметры контрольных паковок из х/б пряжи 50×2 текс

Количество шайб	Положение груза, дел.	Масса бобины, кг	Диаметр наматывания, мм	Плотность намотки, кг/м ³	Коэффициент сопротивления паковки, Н·с/м ⁴
3	5	0,765	0,154	307	21000
4	5	0,783	0,152	330	18000
5	5	0,793	0,153	329	37000
3	6	0,783	0,152	330	22000
4	6	0,831	0,154	343	23000
5	6	0,855	0,152	371	25000
3	7	0,862	0,152	375	28000
4	7	0,923	0,154	393	40000
5	7	0,931	0,153	406	42000
Коэффициент вариации, %			0,57	–	29,6

Таблица 3

Условия формирования и параметры экспериментальных паковок из льняной белой пряжи 50 текс

Количество шайб	Положение груза, дел.	Масса бобины, кг	Диаметр наматывания, мм	Плотность намотки, кг/м ³	Коэффициент сопротивления паковки, Н·с/м ⁴
3	5	0,717	0,151	299	12000
4	5	0,687	0,154	265	11000
5	5	0,697	0,152	281	10000
3	6	0,673	0,143	325	13000
4	6	0,685	0,148	298	12000
5	6	0,656	0,142	321	13000
3	7	0,663	0,139	350	10000
4	7	0,642	0,137	352	11000
5	7	0,681	0,138	373	12000
Коэффициент вариации, %			4,2	–	9,2

Таблица 4

Условия формирования и параметры контрольных паковок из льняной беленой пряжи 50 текс

Количество шайб	Положение груза, дел.	Масса бобины, кг	Диаметр наматывания, мм	Плотность намотки, кг/м ³	Коэффициент сопротивления паковки, Н·с/м ⁴
3	5	0,657	0,151	264	7000
4	5	0,605	0,153	225	8000
5	5	0,673	0,151	273	12000
3	6	0,685	0,154	264	15000
4	6	0,725	0,151	303	13000
5	6	0,755	0,153	308	12000
3	7	0,767	0,151	328	16000
4	7	0,732	0,152	301	11000
5	7	0,843	0,153	357	17000
Коэффициент вариации, %			0,72	–	25,9

После формирования бобин контролировались основные параметры паковок, такие как плотность намотки и коэффициент сопротивления. Для измерения последнего использовался прибор, описанный в диссертации Н.В. Киселева [2]. Результаты эксперимента представлены в табл. 1 и 3 для х/б и льняной пряжи соответственно.

В качестве контрольного варианта в процессе проведения эксперимента использовались паковки, формирование которых прекращалось по достижении определенного диаметра (152 мм). Результаты замера контролируемых параметров для этих паковок приведены в табл. 2 и 4.

Из табл. 2 и 4 видно, что фиксация конечного диаметра намотки в жестких пределах с коэффициентом вариации менее 1% не обеспечивает стабильного значения коэффициента сопротивления паковок, он изменяется от паковки к паковке с коэффициентом вариации более 25 %, что ведет к существенному увеличению времени жидкостной обработки или сушки таких паковок [3, 4].

В случае контроля избыточного давления в патроне наблюдается обратная картина. Коэффициент вариации сопротивления паковок снижается до 9...10%, при этом неравномерность диаметров бобин в партии увеличивается почти до 4%. Такое увеличение разброса диаметров паковок в партии не может вызвать отрицательных последствий для технологического процесса, т.к. бобины после жидкостных обработок и сушки поступают в перемотку. На мотальном переходе можно обеспечить равную длину нити на бобинах в партии, что необходимо для уменьшения угаров в сновании.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально установлено, что в партии паковок, наматываемых до определенного диаметра, неравномерность гидравлического сопротивления составляет до 25...29%.

2. Использование нового принципа формирования партии паковок (до определенного избыточного давления в патроне) позволяет снизить неравномерность сопротивления паковок до 9...10%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимусьяк С.Ю. Стенд для исследования проницаемости текстильных паковок / С.Ю. Тимусьяк, П.Н. Рудовский // Научные труды молодых ученых КГТУ. – Вып. 12.– Кострома: КГТУ. 2011. – Ч. 1. – С. 49–53.
2. Киселёв Н.В. Развитие теории процессов распределения рабочих сред и совершенствование аппаратов для жидкостной обработки и сушки текстильных паковок: дис. ... д-ра техн. наук / Киселёв Николай Владимирович. – Кострома, 2008.
3. Крашение пряжи из целлюлозных волокон кубовыми красителями с использованием вакуума // Льняная промышленность: обзорная информация. – М.: ЦНИИТЭИЛегпром, 1981. – С. 41–42.
4. Комаров Н.В. Исследование способа и устройства для жидкостных обработок текстильных материалов в паковках: дис. ... канд. техн. наук / Комаров Н.В. – Кострома, 1986.

EXPERIMENTAL TEST OF POSSIBILITY OF BOBBIN PENETRABILITY LEVELING IN THEIR FORMATION PROCESS

S.Yu. Timussyak, M.N. Nuriev

Experimental test of new method formation of bobbin set intending for humid treatment is done. It is shown that bobbin reeling upto definite meaning of redundancy pressure in chuck gives essentially to decrease irregularity from hydraulic resistance.

Bobbin, reeling, dyeing regularity, penetrability control.

Рекомендована кафедрой ТМиСМ КГТУ
Поступила 19.04.2012

УДК 677.024.001

ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СКАЛА НА НАТЯЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ*А.Б. Брут-Бруляко, М.Н. Ерохова*

Проведено исследование влияния положения скала на характер изменения натяжения основных нитей за цикл работы ткацкого станка.

Ткацкий станок, скало, основная нить, деформация, тензограмма, натяжение.

При выработке тканей устанавливаются заправочные параметры, которые соответствуют виду переплетения нитей в ткани и виду нитей, используемых в ткани [1, 2]. Многие параметры ткани определяются заправочным расчетом, хотя часть их зависит от конструкции ткацкого станка [3]. Однако некоторые заправочные параметры устанавливаются специалистами для конкретных тканей непосредственно на ткацком станке. Одним из важных параметров заправки ткацких станков является установка скала по высоте относительно уровня грудницы.

При выработке тканей с мелкоузорчатыми переплетениями на челночных ткацких станках скало часто устанавливается ниже уровня грудницы. В производственной практике при выработке тканей бытового ассортимента встречаются решения установки скала по высоте на разных уровнях относительно грудницы. При выработке тканей мелкоузорчатого переплетения скало устанавливают ниже уровня грудницы для того, чтобы поднимать меньшую часть основных нитей по рисунку переплетения, и это позволяет облегчить работу зевобразовательного механизма.

Для оценки деформации основных нитей и характера изменения натяжения их за цикл работы рапирных ткацких станков при выработке тканей мелкоузорчатого переплетения были проведены исследования на рапирных ткацких станках Dornier HTV S4/S (Германия) и Picanol GTX (Бельгия), на которых скало было установлено на разном уровне относительно грудницы. Исследования проводили в ткацком производстве ОАО «Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина» (г. Кострома).

На первом этапе проведено исследование натяжения основной нити на рапирном ткацком станке Dornier HTV S4/S с жесткими рапирами. На станке вырабатывается смесовая ткань обр. 842 со следующими заправочными данными: ширина суровой ткани $B_c = 170,5$ см, плотность ткани по основе $P_0 = 24,6$ нит./см, плотность ткани по утку $P_y = 23,5$ нит./см, общее число нитей в основе $m_0 = 4196$, линейная плотность хлопко-вискозной основной пряжи $T_0 = 16,7 \times 2$ текс, линейная плотность хлопко-вискозной уточной пряжи

$T_y = 16,7 \times 2$ текс, скорость ткацкого станка $n = 380$ мин⁻¹, скало установлено выше уровня грудницы на 40 мм, переплетение ткани комбинированное $^2/1 \cdot ^1/1 \cdot ^1/1$; угловая величина заступа 315° .

Для расчета деформации основных нитей при зевобразовании рассмотрим конструктивно-заправочную линию (КЗЛ) нитей основы и геометрию зева на станке Dornier HTV S4/S. Размеры зева, его профильная проекция в плоскости XOY и параметры КЗЛ станка представлены на рис. 1 и в табл.

При расчете деформации нитей основы полагаем, что основные нити в точках O и B закреплены. Расчет проводили по формулам, представленным в работе [4].

Деформация нитей основы в верхней ветви зева для первой ремизы на станке Dornier составляет:

$$\lambda_g = \frac{h_g^2(l_1 + l_2)}{2l_1l_2} - \frac{h_g b}{l_2} + \frac{b^2 l_1}{2l_2(l_1 + l_2)}, \quad (1)$$

$$\lambda_g = \frac{30^2(245 + 590)}{2 \cdot 245 \cdot 590} - \frac{30 \cdot 40}{590} + \frac{40^2 \cdot 245}{2 \cdot 590(245 + 590)} = 1 \text{ мм.}$$

Абсолютная деформация нитей основы в нижней ветви зева составляет:

$$\lambda_n = \frac{h_n^2(l_1 + l_2)}{2l_1l_2} - \frac{h_n b}{l_2} + \frac{b^2 l_1}{2l_2(l_1 + l_2)}, \quad (2)$$

$$\lambda_n = \frac{46^2(245 + 590)}{2 \cdot 245 \cdot 590} - \frac{46 \cdot 40}{590} + \frac{40^2 \cdot 245}{2 \cdot 590(245 + 590)} = 9,6 \text{ мм.}$$

Относительная деформация нитей в обеих ветвях составляет:

$$\varepsilon_g = \frac{\lambda_g}{L} 100 = \frac{1}{835} 100 = 0,12 \%. \quad (3)$$

$$\varepsilon_n = \frac{\lambda_n}{L} 100 = \frac{9,6}{835} 100 = 1,15 \%. \quad (4)$$

Разрывное удлинение хлопко-вискозной пряжи составляет 7,1 %. В результате сопоставления полученных величин относительного удлинения основных нитей при зевобразовании следует отметить, что их величины значительно ниже разрывного удлинения.

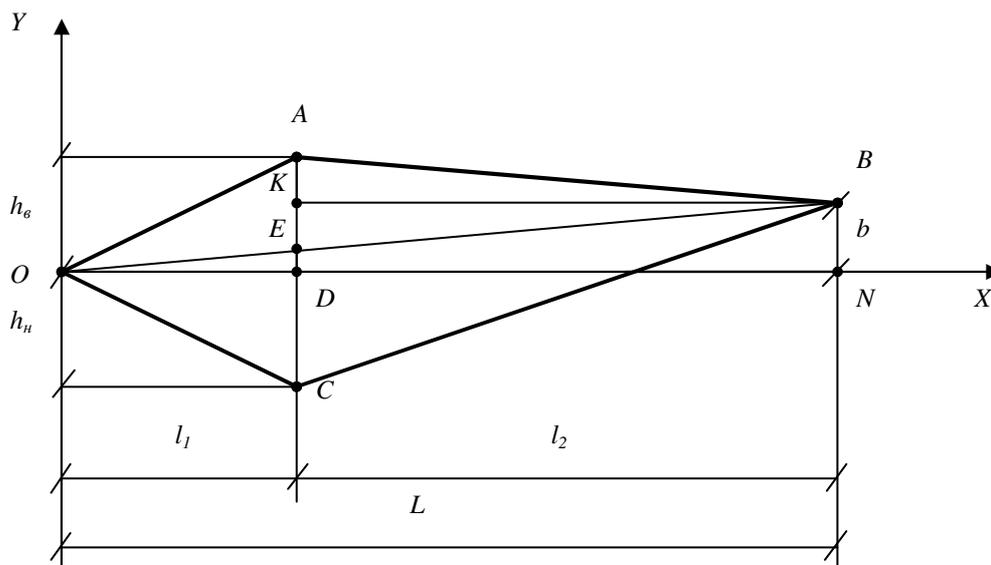


Рис. 1

Таблица

Параметры	Обозначение	Размеры, мм	
		Dornier	Picanol
Расстояние от опушки ткани до последней ремизы	l_1	245	285
Расстояние от последней ремизы до середины ламелей	l_2	590	560
Общая длина зева	L	835	845
Высота верхней ветви зева	h_e	30	44
Высота нижней ветви зева	h_n	46	30
Положение реек основонаблюдателя по высоте относительно уровня грудницы	b	+40	-20

Натяжение основных нитей на ткацком станке является следствием деформации нитей. Контроль натяжения проводили с помощью программно-аппаратного комплекса ПАК-3 [5]. В тензодатчик заправляли одну основную нить с последней ремизы в середине заправки станка для оценки максимального натяжения нити.

Характер тензограммы основной нити на ткацком станке Dornier HTV S4/S представлен на рис. 2.

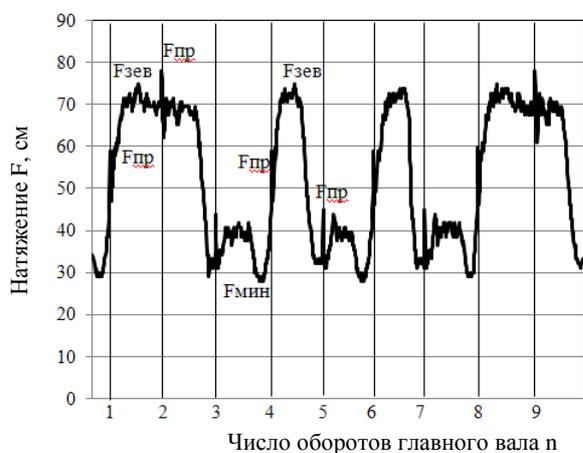


Рис. 2

На тензограмме отмечено: по оси абсцисс – обороты главного вала n ; по оси ординат – натяжение основной нити F , сН; $F_{пр}$ – натяжение нити основы при прибое; $F_{зев}$ – натяжение нити основы в процессе зевобразования; $F_{мин}$ – минимальное натяжение нити основы.

На тензограмме видно, что наибольшее натяжение основная нить испытывает, когда находится в нижней ветви зева.

Натяжение нити основы при прибое за первый оборот главного вала ткацкого станка составляет $F_{пр} = 58,8$ сН. При разрывной нагрузке хлопко-вискозной пряжи $P_p = 512$ сН натяжение нити при прибое составляет 11,5 % от P_p . Натяжение при зевобразовании составляет $F_{зев} = 75$ сН, или 14,6 % от P_p . В этом цикле натяжение зевобразования в 1,27 раза больше натяжения прибоя.

Во втором цикле натяжение нити основы при прибое составляет $F_{пр} = 78,5$ сН, или 15,3 % от P_p . Натяжение при зевобразовании составляет $F_{зев} = 72$ сН. При повороте главного вала на угол 285° натяжение нити резко снижается и достигает минимального значения при 315°

$F_{\text{мин}} = 30$ сН, или 5,85 % от P_p . Во втором цикле работы станка натяжение при прибое выше натяжения при зевобразовании на 8,3 %.

В третьем цикле работы станка основная нить перемещается в верхнее положение и натяжение прибое составляет $F_{\text{пр}} = 45$ сН, или 8,8 % от P_p . Величина натяжения при прибое в верхней ветви зева в 1,75 раза меньше натяжения прибое нижней ветви зева. Натяжение при зевобразовании, когда основная нить находится в верхней ветви зева, составляет $F_{\text{зев}} = 44$ сН, или 8,6 % от P_p . При повороте главного вала на угол 285° натяжение нити резко снижается и при 315° достигает минимального значения $F_{\text{мин}} = 28$ сН, или 5,46 % от P_p .

В последующих циклах работы станка натяжение нити в нижней и верхней ветвях зева повторяет уровень натяжения в первом и третьем циклах работы станка.

Данное исследование показало влияние положения скала по высоте относительно уровня грудницы на соотношение деформации и натяжения нитей в ветвях зева.

На втором этапе проведено исследование натяжения основной нити на рапирном ткацком станке Picanol GTX с гибкими рапирами. На данном станке вырабатывают смесовую ткань обр. 855 со следующими заправочными данными: ширина суровой ткани $B_c = 168,5$ см, плотность ткани по основе $P_o = 32,7$ нит./см, плотность ткани по утку $P_y = 28$ нит./см, общее число нитей в основе $m_o = 5510$, линейная плотность хлопко-вискозной основной пряжи $T_o = 16,7 \times 2$ текс, линейная плотность хлопко-вискозной уточной пряжи $T_y = 16,7 \times 2$ текс, скорость ткацкого станка $n = 314$ мин⁻¹, скало установлено ниже уровня грудницы на 20 мм, переплетение комбинированное $2/1 \cdot 2/1 \cdot 2/2$; угловая величина заступа 300° .

Расчет деформации нитей основы при зевобразовании на станке Picanol проведен с учетом схемы, представленной на рис. 1, и данных табл.

Для расчета деформации нитей основы были использованы формулы (1)–(4). Абсолютная деформация нити основы верхней ветви зева равна $\lambda_b = 6,81$ мм, относительная деформация $\varepsilon = 0,8$ %. Абсолютная деформация нити основы нижней ветви зева равна $\lambda_n = 1,43$ мм, относительная деформация $\varepsilon = 0,17$ %.

На ткацком станке Picanol деформация нитей при зевобразовании несколько больше в верхней ветви зева, чем в нижней, т.к. скало установлено ниже уровня грудницы.

Для оценки реального натяжения основы на рапирном станке Picanol GTX была записана тензограмма, которая представлена на рис. 3.

На приведенной тензограмме видно, что характер натяжения нити существенно отличается. При этом наибольшее натяжение соответствует верхнему положению ремизы с нитью основы.



Рис. 3

В первом цикле работы ткацкого станка, когда нить находится в верхней ветви зева, натяжение при прибое составляет $F_{\text{пр}} = 53$ сН, или 10,35 % от P_p . Натяжение при зевобразовании составляет $F_{\text{зев}} = 70$ сН, или 13,7 % от P_p . При этом натяжение при зевобразовании в данном цикле в 1,32 раза выше натяжения при прибое.

Во втором цикле натяжение нити основы при прибое составляет $F_{\text{пр}} = 75$ сН, или 14,65 % от P_p . Натяжение при зевобразовании составляет $F_{\text{зев}} = 65$ сН, или 12,7 % от P_p . При повороте главного вала на 285° натяжение нити резко снижается и достигает при 300° наименьшего значения $F_{\text{мин}} = 37$ сН, или 7,2 % от P_p . Во втором цикле работы станка натяжение при прибое выше натяжения при зевобразовании на 13,3 %.

В третьем цикле работы станка, когда нить находится в нижней ветви зева, натяжение прибое составляет $F_{\text{пр}} = 50$ сН, или 9,7 % от P_p , а натяжение при зевобразовании составляет $F_{\text{зев}} = 55$ сН, или 10,7 % от P_p . После третьего цикла работы станка наименьшее натяжение в застуге составляет $F_{\text{мин}} = 34$ сН, или 6,6 % от P_p .

В последующих циклах работы станка натяжение нити повторяет уровень натяжения в первых трех циклах работы станка.

Рассмотренное изменение натяжения основной нити на ткацком станке Picanol показало, что установка скала и реек основнонаблюдателя ниже уровня грудницы обеспечивает увеличение натяжения основы в верхней ветви зева.

Проведенные исследования показали, что при выработке тканей мелкоузорчатых переплетений наибольшая величина натяжения нити при приборе наблюдается тогда, когда основная нить выстаивает несколько циклов в своем крайнем положении, т.е. при открытом зеве.

ВЫВОДЫ

1. Выработка тканей мелкоузорчатого переплетения на рапирных ткацких станках фирм Dornier и Picanol при различной установке скала относительно грудницы позволяет получить разнотянутый зев, который обеспечивает усилие прибора на уровне 11,5 % от разрывной нагрузки для плотностей по утку до 28 нит./см.

2. Наибольшая величина натяжения нити при приборе наблюдается тогда, когда основная нить выстаивает несколько циклов в своем край-

нем положении, т.е. при открытом зеве. Натяжение основной нити при выстое ремиз не остается на одном уровне, а в момент прибора увеличивается на 7 %.

3. При установке скала на станке Dornier выше уровня грудницы на 40 мм расчетная величина деформации зевобразования у нижней ветви зева в 9,6 раза больше, чем у верхней ветви, реальное натяжение при зевобразовании нижней ветви зева в 1,7 раза больше, чем у верхней.

4. При установке скала на станке Picanol ниже уровня грудницы на 20 мм расчетная величина деформации зевобразования у верхней ветви зева в 4,8 раза больше, чем у нижней ветви, реальное натяжение при зевобразовании верхней ветви зева в 1,27 раза больше, чем у нижней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хлопчаткачество: справочник / П.Т. Букаев, Э.А. Оников, Л.А. Мальков [и др.]. – 2-е изд., перераб. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 576 с.
2. Льготкачество: справочник / Р.Д. Дружинина, А.Б. Брут-Бруляко, И.М. Иванникова [и др.]. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 424 с.
3. Болотный А.П. Влияние вида зевобразовательного механизма на характер натяжения основной нити / А.П. Болотный, А.Б. Брут-Бруляко, М.Н. Ерохова // Текстильная промышленность. – 2011. – № 5. – С. 59–61.
4. Черняева О.Е. Сравнительное исследование напряженности конструктивно-заправочной линии нитей основы в процессе выработки баллистической ткани на станках СТБ и Dornier / О.Е. Черняева, Т.Ю. Карева // Изв. вузов. ТТП. – 2010. – № 1. – С. 50–54.
5. Лапшин В.В. Экспериментальные методы определения показателей качества материалов для изделий текстильной и легкой промышленности: монография / В.В. Лапшин. – Кострома: КГТУ, 2010. – 96 с.

BACKREST POSITION INFLUENCE ON WARP TENSION

A.B. Brut-Brulyako, M.N. Erokhova

Research of backrest position influence on character of warp tension changes during loom work cycle is carried out.
Loom, backrest, warp, deformation, strain-gaugogram, tension.

Рекомендована кафедрой ткачества КГТУ
Поступила 14.02.2012

УДК 681.5

УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА

Е.В. Саликова, В.П. Чулков, В.С. Грязин

В статье рассматривается необходимость контроля и регулирования линейной плотности нетканых материалов, проводится выбор метода контроля и его реализация.

Нетканый материал, линейная плотность, контроль, дизелькометрические преобразователи.

В настоящее время происходит расширение ассортимента нетканых материалов и наращивание объемов производств, повышаются требования к качеству выпускаемой продукции, что приводит к серьезной конкуренции на рынке тек-

стильного производства. Это заставляет предприятия текстильной и легкой промышленности применять современное испытательно-диагностическое и контрольно-измерительное оборудование.

Коренное улучшение качества продукции и приведение ее ассортимента в соответствие с потребительским спросом наиболее эффективно

© Саликова Е.В., Чулков В.П., Грязин В.С., 2012

и в короткие сроки может быть достигнуто путем внедрения автоматизированных методов и средств контроля качества и испытания продукции как составной части технологических процессов. Использование микропроцессоров в современной измерительной аппаратуре расширяет ее функциональные возможности, снижает затраты при заданных технических возможностях устройства, т.к. основные функции прибора реализуются программным способом.

Разработка устройства для автоматического контроля линейной плотности нетканых материалов и внедрение его в текстильную промышленность позволят улучшить контроль за выпускаемой продукцией.

В процессе производства волокнистую ватку складывают в несколько слоев (6...18) в зависимости от требований, предъявляемых к нетканому материалу. Сложение ваток осуществляют на механическом преобразователе прочеса. Полученный в результате многократного сложения ватки-прочеса волокнистый холст нужной толщины и веса поступает в уплотнитель. После уплотнения волокнистый холст подается на промежуточный транспортирующий валик, где происходит снятие наработанного материала.

Структурная схема системы автоматического контроля линейной плотности нетканых материалов приведена на рис. 1.

Система контроля работает следующим образом. Уменьшение уровня волокна в бункере перед преобразователем прочеса приводит к снижению линейной плотности выходящей из бункера волокнистой массы. Датчик плотности нетканого материала Д1, расположенный между уплотнителем и промежуточным валиком, подает сигнал, пропорциональный линейной плотности нетканого материала, на ИУ. Этот сигнал сравнивается в устройстве контроля с сигналом образцового датчика Д2, расположенного в непосредственной близости от преобразователя прочеса. Такое расположение образцового датчика необходимо для учета изменяющихся внешних условий в производственном помещении (температура, влажность и пр.). Выходной сигнал устройства контроля, соответствующий величине линейной плотности нетканого материала, преобразовывается АЦП в цифровой и поступает на ПК. Переменный резистор необходим для настройки устройства на заданный диапазон. Питание измерительной схемы осуществляется от высокочастотного генератора. БП служит для питания микросхем, входящих в состав устройства.

Существует большое количество типов датчиков определения линейной плотности, ос-

нованных на различных методах измерения. Наиболее распространены такие методы, как акустический, пневматический, фотоэлектрический, емкостной (диэлькометрический), метод контроля рентгеновским излучением.

В настоящее время установлено, что емкостные датчики линейной плотности обладают целым рядом преимуществ по сравнению с другими. К их достоинствам относятся: малое потребление энергии, простота изготовления, низкая стоимость, высокая точность и стабильность работы систем. К недостаткам емкостных датчиков следует отнести высокое внутреннее сопротивление, высокие требования к сопротивлению крепежных изолирующих деталей и необходимость работы на высокой частоте. Однако в большинстве случаев крепления емкостных датчиков могут быть выполнены из обычных материалов, а практика показывает, что емкостные датчики дают хорошие результаты на широко распространенной частоте 400 Гц. Такие качества емкостных датчиков, как возможность регулировки выхода следящей системы и высокая точность работы, делают емкостные датчики линейной плотности незаменимыми в точных приборах. Поэтому в нашей работе был использован данный тип датчиков.

Для поставленной задачи диэлькометрические датчики были разработаны и изготовлены на кафедре АМТ (рис. 2). Конструктивно они представляют собой две металлические пластины, закрепленные на изолированном основании. Исследовались датчики с пластинами из алюминия, стали и меди.

В качестве тестируемого нетканого материала, помещаемого над датчиками, использовалась ватка прочеса с выхода преобразователя прочеса. В зависимости от линейной плотности материала, помещенного над пластинами, емкость датчиков изменялась, что свидетельствует об их работоспособности. Результаты анализа работы диэлькометрических датчиков при измерении линейной плотности приведены ниже.

Тип пластин датчика	стальные	алюминиевые	медные
Диапазон изменения выходного сигнала, мкФ	2,0...4,7	2,2...4,7	1,8...4,0

Согласно структурной схеме была разработана принципиальная схема системы контроля и изготовлен блок контроля (измерительное устройство), включающий симметричный измерительный мост, усилитель и детектор.

Опыты проводились следующим образом: над образцовым датчиком помещался неподвижно образец нетканого материала максимальной в данном случае линейной плотности (432 г/м^2). Образец полностью накрывал датчик. Над

«рабочим» датчиком нетканый материал протягивался, имитируя перемещение материала в производственном процессе (рис. 3).

В результате проведенных экспериментов видно, что при уменьшении линейной плотности нетканого материала выходной сигнал (напряжение) увеличивается (рис. 4). На рабочем диапазоне характеристика имеет почти линейный характер (рис. 5).

Проведенные эксперименты позволяют сделать **вывод** о возможности автоматического дистанционного контроля линейной плотности нетканого материала. Разработанная и сконструированная установка позволяет контролировать данный параметр для различных материалов. В дальнейшем планируется внедрить данную систему в состав автоматического регулятора линейной плотности нетканого материала.

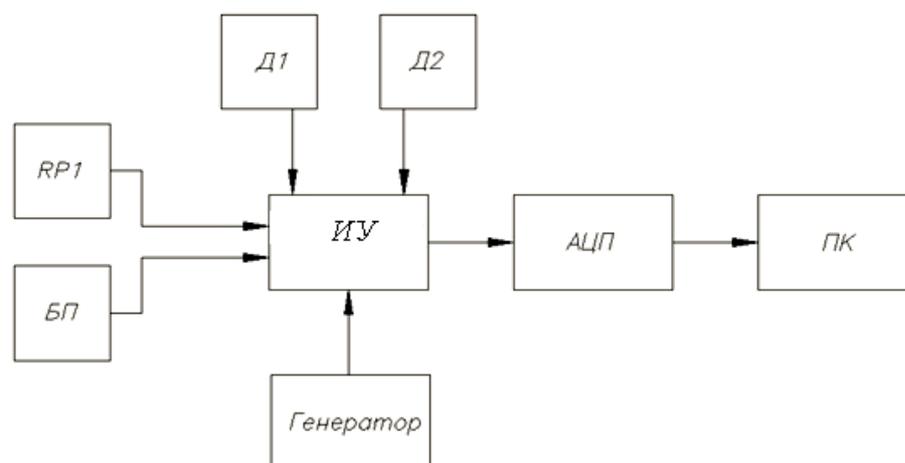
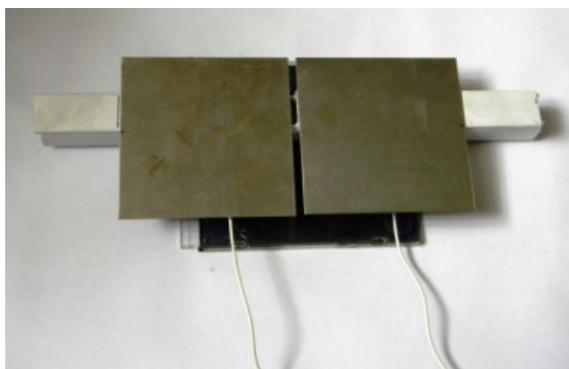
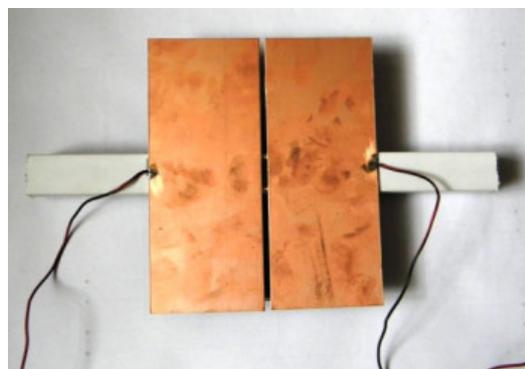


Рис. 1. Структурная схема системы автоматического контроля линейной плотности нетканого материала:
 RP1 – переменный резистор; БП – блок питания; Д1 – датчик линейной плотности; Д2 – образцовый датчик; ИУ – измерительное устройство; АЦП – аналого-цифровой преобразователь; ПК – персональный компьютер



а



б

Рис. 2. Диелектрические датчики: из стальных (а) и медных (б) пластин



Рис. 3. Расположение нетканого материала над датчиком в процессе контроля

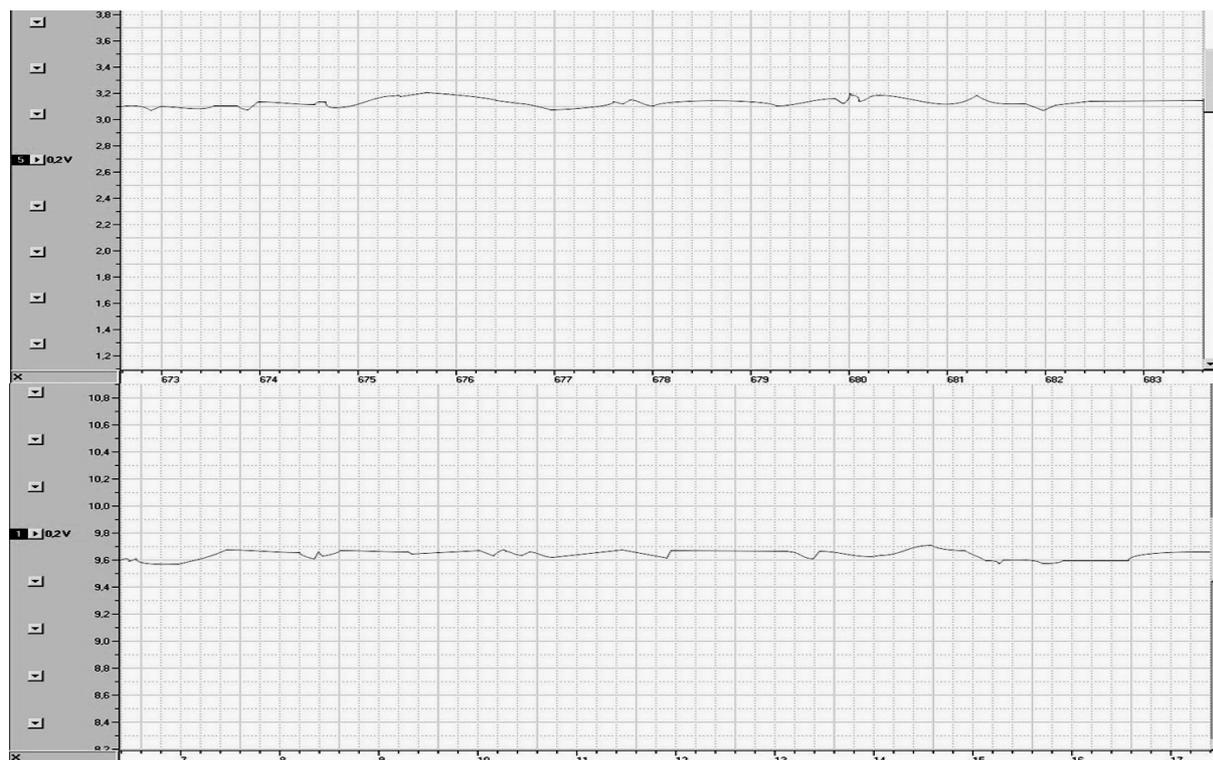


Рис. 4. Графики выходного сигнала с устройства контроля при исследовании нетканого материала плотностью 384 (верхний) и 144 г/м² (нижний)

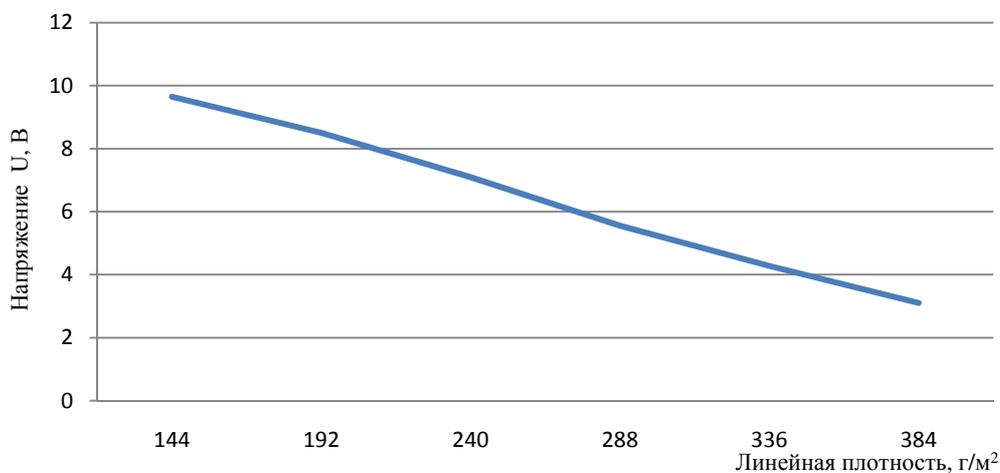


Рис. 5. Зависимость выходного напряжения от линейной плотности нетканого материала

INSTALLATION FOR NONWOVEN FABRIC LINEAR DENSITY DEFENITION

Ye.V. Salikova, V.P. Chulkov, V.S. Gryazin

In article necessity of nonwoven fabric linear density control and regulation is examined as well as choice of control method and its implementation is carried out. Done experiments have shown serviceability of suggested control installation.

Nonwoven fabric, linear density, control, diecomenrical converter.

Рекомендована кафедрой АМТ КГТУ
Поступила 26.04.2012

УДК 677.053.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРЫВНОСТИ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА ЛЕНТОЧНЫХ И ПАРТИОННЫХ СНОВАЛЬНЫХ МАШИНАХ ФИРМЫ «BENINGER»

В.А. Тягунов, И.В. Старинец

Статья посвящена исследованиям обрывности основных хлопчатобумажных нитей на ленточных и партионных сновальных машинах фирмы «Beninger» при их освоении на ОАО «Льнокомбинат им. И.Д. Зворыкина».

Ленточное и партионное снование, обрывность.

В настоящее время на ОАО «Льнокомбинат им. И.Д. Зворыкина» в связи с выпуском тканей с малым объемом производства в сновании используются ленточный и партионный способы снования. Одним из важнейших показателей, влияющих на производительность труда и оборудования, на сновальном переходе является обрывность основных нитей. Ликвидация обрыва занимает большую часть рабочего времени сновальщицы. С целью установления уровня обрывности при сновании различных видов пряж и сравнения эффективности способов снования в производственных условиях льнокомбината были проведены эксперименты.

Заправочные данные сновальных ленточных машин при сновании основ полульняных тканей обр. 739, 758, 140 представлены в табл. 1.

Контроль обрывности нитей на ленточных и партионных сновальных машинах проводился методом хронометража. Для сравнения обрывности основных нитей в ленте и определения среднего значения обрывности при подготовке основ различных образцов использовался показатель обрывности на 10 000 м одиночной нити, который определяется как

$$O_{(o)} = \frac{n_{обр} 10000}{L_{сн} m_{сн}},$$

где $n_{обр}$ – количество обрывов, приходящихся на одну ленту, или общее число обрывов при подготовке основы для образца ткани, шт.;

$L_{сн}$ – длина основы в ленте, м;

$m_{сн}$ – число снующихся основных нитей в ленте или общее число нитей в основе, шт.

Данные по обрывности основы при ленточном сновании представлены в табл. 2.

Как показали результаты расчетов средней обрывности, минимальное ее значение наблюдается при подготовке основ для обр. 739, а максимальное – для обр. 140, и это объясняется резкой разницей линейных плотностей пряж, а следовательно, большой разницей их разрывных нагрузок. При сновании основы обр. 758, несмотря на меньшую линейную плотность, обрывности ниже, чем для обр. 140, и объясняется это тем, что

крученая пряжа более равномерна по линейной плотности и более стойка к истиранию по сравнению с одиночной пряжей.

Используя данные табл. 2, построены контрольные диаграммы обрывности основных нитей в лентах при формировании основ для тканей названных образцов (рис. 1).

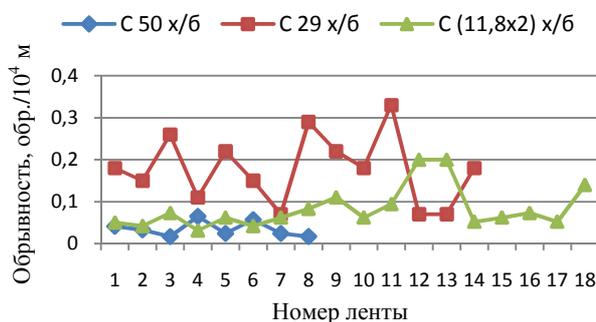


Рис. 1. Диаграмма обрывности основы при ленточном сновании

На основании проведенного эксперимента установлено, что обрывность, обр./10⁴ м при ленточном сновании хлопчатобумажных пряж различна и изменяется в пределах для пряж линейных плотностей:

- 29 текс максимальная обрывность составила 0,33, минимальная – 0,07, среднее значение – 0,17;
- 50 текс максимальная обрывность составила 0,065, минимальная – 0,016, среднее значение – 0,034;
- 11,8×2 текс максимальная обрывность составила 0,2, минимальная – 0,031, среднее значение – 0,062.

Для определения уровня обрывности в партионном сновании и сравнения эффективности способов снования под наблюдение была взята подготовка основы обр. 140. Технологические параметры заправки партионной сновальной машины представлены в табл. 3.

Для большей достоверности результатов экспериментов контроль обрывности основных нитей проводился по двум партиям сновальных валиков. Данные по обрывности основы по сновальным валикам и при подготовке партий сновальных валов представлены в табл. 4.

Таблица 1

Заправочные данные на ленточное снование

Показатель	Обр. 739	Обр. 140	Обр. 758
Вид и линейная плотность пряжи, текс	C50 х/б	C29 х/б	C(11,8×2) х/б
Плотность по основе, нит./см	14,7	20,3	38,3
Общее число нитей, шт.	2936	3458	7652
Ширина раскладки фланцев навоя, мм	2000	1700	2000
Количество лент, шт	8	15	18
Общая ширина сновки в лентах, мм	1995	1706	2003
Скорость снования, м/мин	200	400	400
Скорость перегона на ткацкий навой, мин ⁻¹	100	100	100
Длина основы в одной ленте, м	3300	2350	2250

Таблица 2

Данные обрывности основы при ленточном сновании

№ ленты	Обр. 739 (C50 х/б)			Обр. 140 (C29 х/б)			Обр. 758 (C(11,8×2) х/б)		
	Число		Обрывность основы на 10 м	Число		Обрывность основы на 10 м	Число		Обрывность основы на 10 м
	нитей в ленте	обрывов		нитей в ленте	обрывов		нитей в ленте	обрывов	
1	368	5	0,041	231	5	0,18	444	5	0,05
2	368	4	0,033	231	4	0,15	424	4	0,042
3	368	2	0,0164	231	7	0,26	424	7	0,073
4	368	8	0,065	231	3	0,11	424	3	0,031
5	368	3	0,024	231	6	0,22	424	6	0,062
6	368	7	0,057	231	4	0,15	424	4	0,042
7	368	3	0,024	231	2	0,07	424	6	0,062
8	360	2	0,0168	231	8	0,29	424	8	0,083
9	-	-	-	231	6	0,22	424	11	0,11
10	-	-	-	231	5	0,18	424	6	0,062
11	-	-	-	231	9	0,33	424	9	0,094
12	-	-	-	231	2	0,07	424	2	0,020
13	-	-	-	231	2	0,07	424	2	0,020
14	-	-	-	231	5	0,18	424	5	0,052
15	-	-	-	224	6	0,11	424	6	0,062
16	-	-	-	-	-	-	424	7	0,073
17	-	-	-	-	-	-	424	5	0,052
18	-	-	-	-	-	-	424	14	0,14
Итого обрывов	34			74			110		
Среднее значение обрывности			0,034			0,18			0,062

Таблица 3

Заправочные данные на партионное снование

Образец, вид и минимальная плотность пряжи	140, C29х/б
Скорость снования, м/мин	800
Количество бобин в ставке, шт.	576
Количество сновальных валов в партии, шт.	6
Длина сновки, м	2500
Общая длина нити на бобине, м	не менее 15000

Таблица 4

Данные обрывности основы при сновании образца 140, C29х/б

№ вала	1-я партия		2-я партия	
	Количество обрывов на сновальный вал	Обрывность основы на 10 000 м	Количество обрывов на сновальный вал	Обрывность основы на 10 000 м
1	7	0,5	7	0,05
2	3	0,02	5	0,03
3	2	0,014	4	0,027
4	7	0,05	3	0,02
5	6	0,04	3	0,02
6	10	0,07	6	0,04
Итого	43	0,049	28	0,032

Так же, как и при ленточном сновании, для сравнения обрывности в партионном сновании был использован универсальный показатель – обрывность на 10 000 м одиночной нити.

Для наглядности представления обрывности основных нитей при партионном сновании построены контрольные диаграммы (рис. 2).

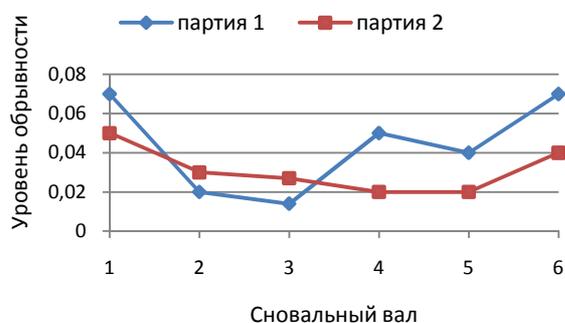


Рис. 2. Обрывность основы при партионном сновании

Анализ табл. 3 и контрольной диаграммы (см. рис. 2) показывает, что обрывность оди-

ночной нити на 10 000 м при сновании первой партии сновальных валиков основы для обр. 140 находится в пределах от 0,02 до 0,07 обр./10⁴ м при среднем ее значении 0,049 обр./10⁴ м, а при сновании второй партии – в пределах от 0,027 до 0,05 обр./10⁴ м, при среднем ее значении 0,032 обр./10⁴ м. Незначительную разницу средних значений обрывности в сновании различных партий можно объяснить различным качеством пряжи в партиях.

Установлено, что при сновании двух партий сновальных валиков среднее значение обрывности нитей С29 х/б составляет 0,041 обр./10⁴ м.

ВЫВОДЫ

1. Определен диапазон колебания обрывности и ее среднего значения для хлопчатобумажных крученых и одиночных нитей на ленточных и партионных сновальных машинах.

2. Установлено, что уровень обрывности основных одиночных нитей на машинах партионного снования ниже, чем на ленточных.

WARP BREAKAGE ON FIRM «BEGINGER» CYLINDER AND BEAM WARPING MACHINES

V.A. Tyagunov, I.V. Starinets

Article is devoted to research of cotton warp breakage on firm «Beginger» cylinder and beam warping machines during their mastering at Joint Stock Company «Linenplant named after I.D. Zvorukina».

Cylinder and beam warping, breakage.

Рекомендована кафедрой ткачества КГТУ
Поступила 3.04.2012

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 677.11

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ФАКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ РАСТЯЖИМОЙ ПОЛУЛЬНЯНОЙ ТКАНИ

*А.В. Бухвиц, И.С. Раджабов, И.В. Мининкова**

Предложена методика оценки рельефности тканей с вложением эластана в систему утка. Установлена связь между параметрами строения тканей и рельефностью их поверхности.

Ткань, рельефность поверхности, эластан.

Использование высокорастяжимых нитей в системе утка дает возможность получения рельефной поверхности на ткани по типу «клоке» [1].

Для количественной оценки рельефности поверхности ткани в этой же работе предложена методика, которая заключается в окрашивании выступающих частей рельефа с последующим сканированием ткани. Полученные изображения подвергаются обработке, которая сводится к определению доли окрашенных (выступающих) участков рельефа по отношению к общей площади образца ткани. Это отношение представляет так называемый коэффициент рельефности K_R .

$$K_R = S_{BLAK} / S_{ALL}, \quad (1)$$

где S_{BLAK} – площадь выпуклых участков рельефа;
 S_{ALL} – общая площадь образца.

Очевидно, что такая методика не дает объективного представления о рельефе, поскольку доля площади выпуклых участков (коэффициент рельефности) не зависит от их количества, которое существенным образом влияет на визуальный эффект. Вторым недостатком известной методики является то, что она не применима к тканям с рисунком.

В связи с этим для оценки рельефности поверхности ткани предложена методика визуальной оценки фактуры растяжимой полульняной ткани, которая выполнена на основе экспертной оценки изображения образцов тканей. В соответствии с этой методикой, в зависимости от характера рельефа на поверхности образцов, растяжимые льносодержащие ткани с комбинированными СК-структуры нитями в системе утка

разделены на несколько типов – рангов, представленных в таблице 1.

Образование рельефа либо его отсутствие связано с рядом характеристик ткани, в том числе, например:

- структурными параметрами ткани;
- величиной усадки ткани по ширине, длине, а также анизотропией усадки под воздействием мокрых обработок;
- жесткостью ткани, которая в свою очередь определяется жесткостью нитей образующих ткань, а также заполнением ткани по утку.

Для изучения причин получения рельефа на поверхности растяжимой льносодержащей ткани в лаборатории кафедры ткачества на станке СТБ2-180 были выработаны 23 образца ткани с различными структурными параметрами. Во всех образцах в качестве основных нитей использована суровая хлопчатобумажная пряжа 29 текс с плотностью ткани по основе 208 нит./10 см, в качестве уточных нитей использовано пять вариантов крашеной льняной пряжи: 33 КМВЛ, 50 КМВЛ, 56 КМВЛ, 60 КМВЛ, один вариант белой пряжи 33 БМВЛ и высокорастяжимая комбинированная СК-структуры нить 112 текс (спандекс 7,8 текс и 2 нити х/б 29 текс). Соотношение прокидок комбинированной нити к льняным во всех образцах составило 1 : 5. Каждый из шести вариантов уточной пряжи в ткань зарабатывался с пятью различными плотностями по утку, нит./10 см: 130, 140, 150, 160 и 170.

Визуальная оценка рельефа показала, что его характер разнообразен и зависит от структурных параметров ткани и вида отделки уточной пряжи. Так, например, если визуально сравнить образцы с одинаковыми параметрами: линейная плотность уточной пряжи $T_y = 33$ БМВЛ и $T_y = 33$ КМВЛ при равных плотностях ткани по утку, видно, что характер рельефа различен

© Бухвиц А.В., Раджабов И.С., Мининкова И.В., 2012

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора П.Н. Рудовского.

и зависит от параметров уточной нити. Поэтому целесообразно отдельно рассматривать образцы

растяжимой полульняной ткани с белой и образцы ткани с крашеной пряжами в системе утка.

Таблица 1

Ранги растяжимой льносодержащей ткани			
Ранг рельефа	Фактура ткани	Характер рельефа	Внешний вид
1	Крупный рельеф по типу «клоке»	Крупный рельеф по типу «клоке» с выраженной продольной направленностью	
2	Мелкий рельеф	Мелкозернистая поверхность ткани	
3	Узорно-рельефная	Наличие стянутости на отдельных участках поверхности ткани	
4	Гладкая	Практически гладкая поверхность ткани	

Получение тканей на основе пестротканых полотен является одним из направлений расширения ассортимента растяжимых полульняных тканей с рельефной поверхностью. Проведенная пробная выработка образцов с цветной уточной пряжей показала, что эффект ожидаемого рельефа получен не на всех образцах. В связи с этим возникла необходимость исследования влияния таких структурных параметров растяжимой полульняной ткани, как линейная плотность уточной пряжи и плотность ткани по утку, на образование рельефной поверхности.

Для исследования зависимости фактуры полульняной растяжимой ткани от линейной плотности уточной пряжи была построена графическая зависимость (рис. 1).

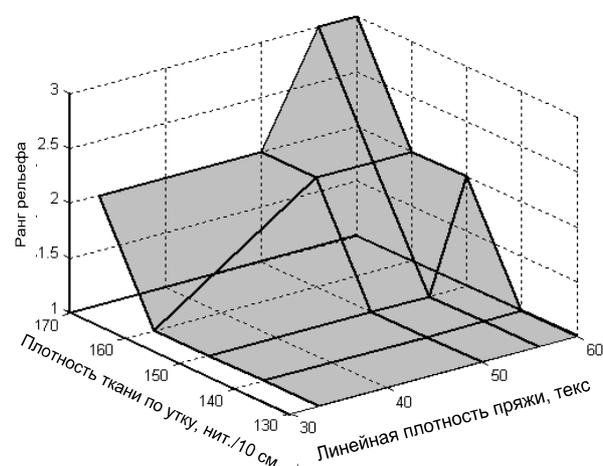


Рис. 1. Графическая зависимость ранга рельефа от структурных параметров растяжимой полульняной ткани

Исследование графика зависимости фактуры полульняной растяжимой ткани от плотности ткани по утку показало, что одновременно с увеличением линейной плотности уточной пряжи и плотности ткани по утку ранг рельефа увеличивается, поверхность ткани приобретает гладкую фактуру.

Для определения влияния структурных параметров на образование фактурной поверхности ткани была построена графическая зависимость ранга рельефа от заполнения ткани по утку (рис. 2).

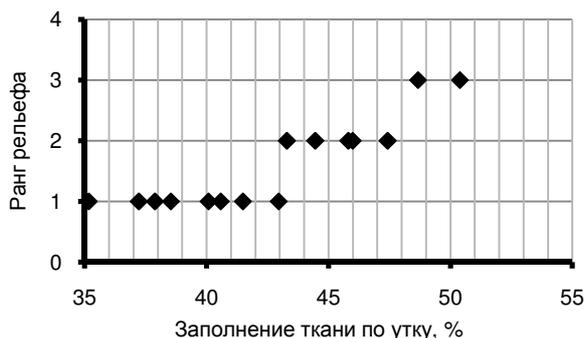


Рис. 2. Зависимость ранга рельефа от заполнения ткани по утку

Зависимость ранга рельефа R_p от заполнения ткани по утку можно описать с помощью уравнения полиномиального вида:

$$R_p = 0,0115\varepsilon_y^2 - 0,8338\varepsilon_y + 16,111, \quad (2)$$

где ε_y – заполнение ткани по утку, %.

Заполнение ткани по утку определяется по формуле [2]:

$$\varepsilon_y = 0,03162P_y C_y \sqrt{T_y}, \quad (3)$$

где P_y – плотность ткани по утку на 10 см;

C_y – коэффициент, зависящий от рода волокна;

T_y – линейная плотность уточной пряжи, текс.

Подставив формулу (3) в (1), получим зависимость ранга рельефа от структурных параметров полульняной растяжимой ткани с комбинированными СК-структуры нитями в системе утка:

$$R_p = 0,115 \cdot 10^{-4} P_y^2 C_y^2 T_y - 0,0264 P_y C_y \sqrt{T_y} + 16,11. \quad (4)$$

Подставив в формулу (4) значения линейной плотности уточной пряжи, плотности ткани по утку и коэффициента рода волокна, получим расчетные значения ранга рельефа на поверхности растяжимой полульняной ткани с высокорастяжимыми комбинированными нитями СК-структуры в системе утка. Округлив полученные расчетные значения, получим значения ранга рельефа, установленные путем ранжирования образцов растяжимой полульняной ткани по визуальной оценке. Сравнение расчетных значений ранга рельефа на поверхности растяжимых льно-содержащих тканей с значениями рангов рельефа, полученных путем ранжирования по визуальной оценке, представлено в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение расчетных значений ранга рельефа со значениями рангов рельефа полученных путем ранжирования по визуальной оценке

Линейная плотность уточной пряжи, текс	Плотность ткани по утку, нит. /10 см	Заполнение ткани по утку, %	Ранг рельефа	Расчетное значение ранга рельефа
33	160	35,17	4	3,57
33	170	37,36	4	4,01
50	130	35,17	1	1,01
50	140	37,88	1	1,02
50	150	40,58	1	1,21
50	160	43,29	2	1,56
50	170	45,99	2	2,08
56	130	37,22	1	1,01
56	140	40,08	1	1,16
56	150	42,95	1	1,51
56	160	45,81	2	2,04
56	170	48,67	3	2,77
60	130	38,53	1	1,05
60	140	41,49	1	1,31
60	150	44,45	2	1,77
60	160	47,42	2	2,43
60	170	50,38	3	3,29
83	130	45,31	3	2,94

Анализ зависимости (2) позволил установить диапазон значений заполнения ткани по утку, при котором на поверхности растяжимой полулльняной ткани с высокорастяжимой комбинированной нитью СК-структуры в системе утка выражен различный эффект рельефа, находящийся в пределах от 35 до 50 %. Если значение заполнения ткани по утку превышает 50 %, то на по-

верхности растяжимой полулльняной ткани эффект рельефа отсутствует и ткань имеет практически гладкую фактуру.

При заполнении ткани по утку менее 35% структура растяжимой льносодержащей ткани с комбинированной СК-структуры нитью изменяется, и ткань имеет непривлекательный декоративный внешний вид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Королева М.Л. Разработка технологии получения растяжимых тканей с использованием комбинированных СК-структуры нитей в системе утка: дис.канд. техн. наук / Королева М.Л. – Кострома, 2009.

TECHNIQUE PERFECTION OF OF ESTIMATION OF SPREADING HALFLINEN SURFACE PATTERN

A.V. Byhvitz, I.S. Radzhabov, I.V. Mininkova

Estimation technique of fabric relief with elastan imbedding into weft system is offered. Links between fabric structure parameters and their surface relief are established.

Fabric, surface relief, elastan.

Рекомендована кафедрой ТМиСМ КГТУ
Поступила 19.04.2012

УДК 677.019

РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИИ ТКАНИ КАК СЕТИ ЧЕБЫШЕВА, НАХОДЯЩЕЙСЯ В КОНТАКТЕ ДВУХ ТЕЛ

*М.С. Нехорошкина, В.С. Дмитриев**

В статье приводится методика определения координат точек перекрытия ткани, зажатой между упругим телом и внедряемым в него жестким шаром.

Поглощение энергии, деформация, площадка контакта, сеть Чебышева, перекрытие нитей.

Спортивная и рабочая спецодежда, кроме своей основной функции, несут дополнительную – защищать тело человека при возможных ударах. Защита от удара происходит за счет поглощения части энергии удара структурой ткани и нитями, которые входят в ее состав.

Поглощение энергии в ткани можно представить в виде двух составляющих: первая связана с силами трения, возникающими в контактах уточных и основных нитей при формоизменении ткани; вторая – с потерями, связанными с контактными деформациями.

Для нахождения первой из составляющих необходимо рассчитать координаты точек перекрытия уточных и основных нитей ткани, находящейся в контакте двух тел, одно из которых моделирует тело человека, а второе – внедряемое инородное тело, удар от которого должна демпфировать ткань.

Внедряемое тело в первом приближении будем моделировать шаром радиусом R , к которому приложена сила P . Между телом и внедряемым шаром расположена ткань (рис. 1).

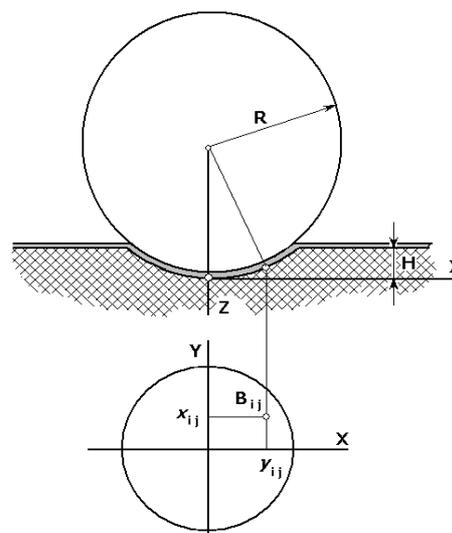


Рис. 1. Схема контакта ткани и шара

© Нехорошкина М.С., Дмитриев В.С., 2012

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора П.Н. Рудовского.

По площадке контакта ткань обтягивает внедряемое тело. При этом происходит поворот нитей утка относительно нитей основы. Задачу о расположении нитей ткани, обтягивающей полушарие в предположении, что сами нити не деформируются в продольном направлении, впервые предложил и решил Л.П. Чебышев [1]. Е.В. Поповым предложен алгоритм для расчета координат точек перекрытия с допущением, что расстояния между нитями основы и утка равны [2]. Модернизируем его, перейдя к параметрам, принятым в текстильной промышленности, и учитывая, что плотности ткани по утку P_y и по основе P_o могут различаться.

Расстояния между нитями основы и утка в миллиметрах можно рассчитать по формулам

$$r_o = \frac{100}{P_o} ; r_y = \frac{100}{P_y} . \quad (1)$$

В качестве базовых линий для построения выберем геодезические линии на шаре, проходящие через центр контакта, точку $B_{0,0}$, совпадающую с началом координат системы OXYZ (рис. 2).

Координаты точки $B_{1,1}$ определяются как координаты точки пересечения трех сфер радиусами R , R_o и R_y , с центрами в точках O , $B_{1,0}$ и $B_{0,1}$ соответственно. Координаты следующей точки,

допустим $B_{2,0}$, определяются как координаты точки пересечения трех сфер радиусами R , R_o и R_y , с центрами в точках O , $B_{2,0}$ и $B_{1,1}$. Продолжая этот процесс до исчерпания индексов i, j , получим значения координат всех точек перекрытия.

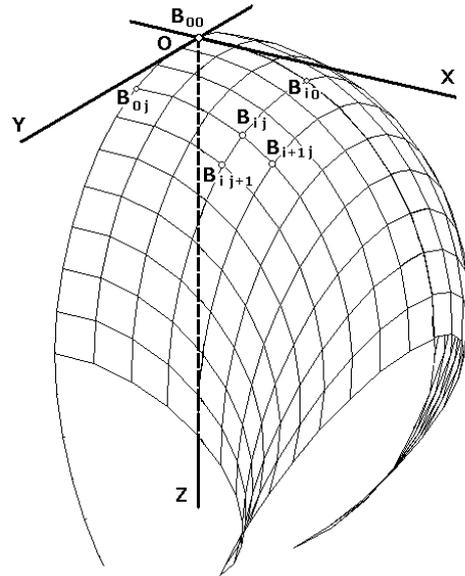


Рис. 2. Базовые линии

Схема алгоритма расчета координат точек перекрытия нитей на сфере радиусом R приведена на рис. 3.

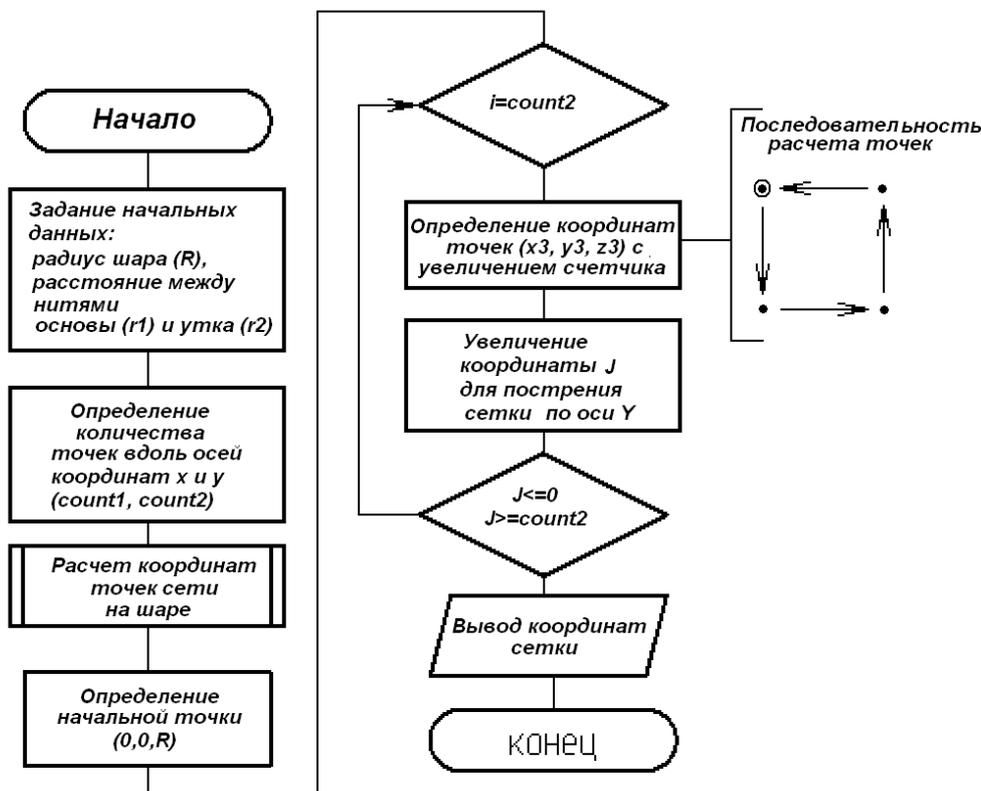


Рис. 3. Алгоритм расчета координат точек перекрытия нитей ткани, обтягивающей шар

По завершении описанного процесса будет сформировано три массива, содержащие координаты $x_{i,j}$, $y_{i,j}$ и $z_{i,j}$ точек B .

Пусть в результате приложения силы P шар внедрится на глубину H . Давление на ткань по площадке контакта будем считать распределенным пропорционально перемещению соответствующей точки по направлению оси OZ . Так, для точки $B_{i,j}$ (см. рис. 1) такое перемещение составит

$$v_{i,j} = R - \sqrt{R^2 - (x_{i,j}^2 + y_{i,j}^2)}, \quad (2)$$

а сила давления соответственно

$$q_{i,j} = k \left[R - \sqrt{R^2 - (x_{i,j}^2 + y_{i,j}^2)} \right], \quad (3)$$

где $q_{i,j}$ – сила давления между нитями в перекрытии с номером i по основе и номером j по утку; k – коэффициент жесткости тела, в которое внедряется шар.

Давление можно определить из условия

$$\sum q_{i,j} = P. \quad (4)$$

При этом давлением между нитями в перекрытиях ткани, не попавшей в контакт двух тел, пренебрегаем ввиду его малости по сравнению с давлением в контакте.

Проверяя условие

$$z_{i,j} < H, \quad (5)$$

определим координаты точек, принадлежащих поверхности контакта шара и тела. Результаты расчета деформации ткани приведены на рис. 4.

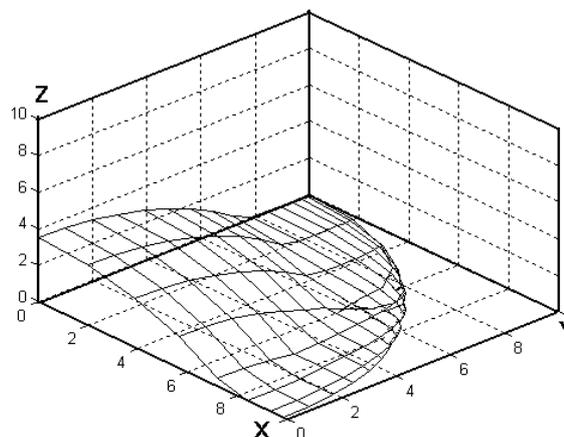


Рис. 4. Форма ткани, зажатой между упругим телом и внедряемым в него жестким шаром

ВЫВОДЫ

1. Предложена методика расчета формы ткани как сети Чебышева, зажатой между упругим телом и внедряемым в него шаром.
2. Методика может быть использована для расчета энергии, расходуемой на формоизменение ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чебышев Л.П. О кройке одежды. Успехи математических наук / Л.П. Чебышев. – М.-Л., 1946. – Вып. 2(12). – Т. 1. – С. 38–42.
2. Popov E. V. Geometric Approach to Chebyshev Net Generation Along an Arbitrary Surface Represented by NURBS // Graphicon 2002 proceedings. – 2002. – 5 p.

DEFORMATION CLOTH CALCULATION AS CHEBYSHEV NETWORK BEING IN CONTACT OF TWO BODIES

M.S. Nehoroshkina, V.S. Dmitriev

In article technique of point coordinates of cloth overlapping cramped between elastic body and adopting hard ball into it is introduced.

Energy absorption, deformation, contact area, Chebyshev network, thread overlapping.

Рекомендована кафедрой ТМиСМ КГТУ
Поступила 25.04.2012

УДК 677.11.064.1

ПРИМЕНЕНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО МЕТОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛЬНЯНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Л.Л. Чагина, Н.А. Смирнова, Е.М. Воронова

С использованием разработанного устройства осуществлены экспериментальные исследования деформационных свойств льняных трикотажных полотен при растяжении неразрушающим и разрушающим методами. **Деформационные свойства при растяжении, неразрушающий метод оценки, устройство, льняные трикотажные полотна.**

При проектировании трикотажных изделий необходимым условием является учет деформационных свойств материалов при растяжении. Наибольший практический интерес представляют сведения о деформационных свойствах в пределах эксплуатационных нагрузок.

Анализ отечественной и зарубежной патентной и научной литературы показал, что существует большое количество работ, направленных на совершенствование методов оценки деформационных свойств при растяжении. Особенностью применяемых устройств является то, что на них возможны испытания только разрушающими методами, т.е. вырезаются пробы из полотна, которые после испытания непригодны для использования по прямому назначению.

Разработано устройство, обеспечивающее возможность оценки деформационных свойств трикотажных полотен инструментальным неразрушающим целостность полотна методом [1]. Дополнительно на устройстве возможно определение деформационных свойств трикотажа при пространственном деформировании, оценка величины поперечного сокращения при растяжении и

растяжимости при фиксированной ширине полотна неразрушающим методом. На предлагаемом устройстве можно реализовать и разрушающий метод оценки деформационных свойств при растяжении. В этом случае осуществляется испытание проб в форме прямоугольника различной ширины, а также кольцеобразных проб в соответствии со стандартной методикой. Для исследования характеристик строения и деформационных свойств трикотажных полотен методами оптико-электронной обработки изображений устройство снабжено веб-камерой (рис. 1).

Методика оценки деформационных свойств при растяжении неразрушающим методом заключается в следующем. Трикотажное полотно (см. рис. 1) в рулоне располагают на стойке. Край полотна закрепляется в неподвижном зажиме, при этом полотно располагается между основанием неподвижного зажима и платформой устройства. Для фиксации и растяжения участка полотна или прямоугольной пробы требуемой ширины используются сменные зажимы (например, шириной 50 мм в соответствии с шириной пробы по стандартному методу [1, 2]).

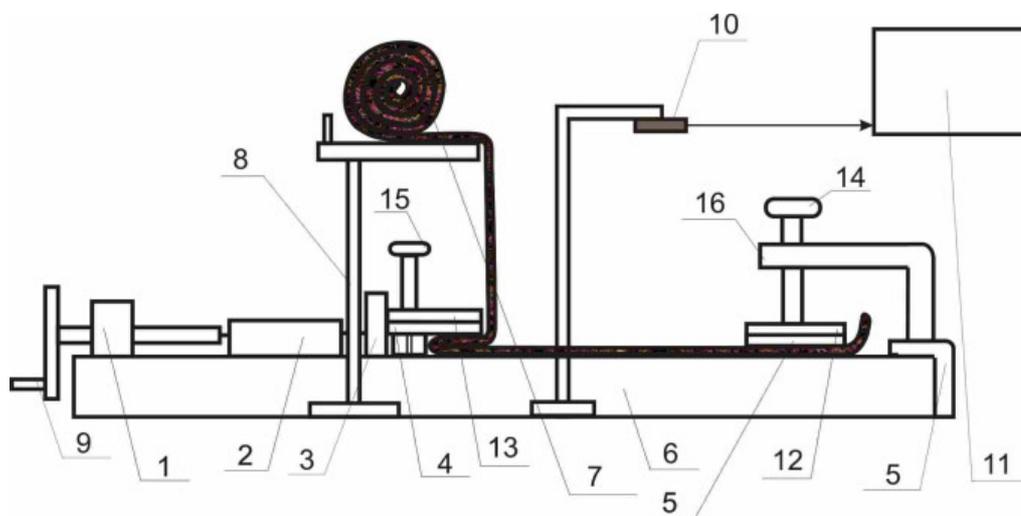


Рис. 1. Схема устройства для оценки деформационных свойств:

1 – натяжное устройство; 2 – динамометр; 3 – зажим образца ткани подвижный; 4 – сменный прижим; 5 – зажим полотна или пробы неподвижный; 6 – платформа; 7 – полотно трикотажное; 8 – стойка; 9 – маховик; 10 – веб-камера; 11 – ЭВМ; 12 – основание неподвижного зажима; 13 – основание подвижного зажима; 14 – винты неподвижного зажима; 15 – винты подвижного зажима; 16 – Г-образная стойка неподвижного зажима

При испытании полотна с шириной рабочей зоны, отличной от стандартной, осуществляется пересчет прикладываемой нагрузки (с учетом стандартной 1,2 Н/см).

Расстояние между неподвижным и подвижным зажимами устанавливают равным 100 мм. В результате вращения маховика натяжного устройства производится растяжение закрепленной зажимами рабочей зоны полотна. Удлинение полотна определяют по шкале с точностью до 1,0 мм при приложении стандартной нагрузки 6 Н [2]. Пружинный динамометр позволяет задавать усилия, соответствующие эксплуатационным нагрузкам в изделиях.

Для определения необратимой деформации деформированную рабочую зону полотна оставляют в зажимах прибора на 10 мин в соответствии со стандартной методикой [2]. Путем вращения маховика натяжного устройства снимают усилие до нулевого значения и по истечении 30 мин определяют длину рабочей зоны полотна по шкале. Используя полученные измерения, проводят необходимые расчеты для определения необратимой части деформации.

Предлагаемое устройство позволяет определять величину поперечного сокращения полотна неразрушающим методом. Для этого на полотне предварительно наносятся параллельные линии на расстоянии, например, 100 мм друг от друга. После приложения заданной нагрузки 6 Н измеряют расстояние между нанесенными линиями в средней части рабочей зоны и по полученным значениям рассчитывают величину поперечного сокращения. Использование полотна, а не элементарной пробы позволяет полностью исключить влияние краевого эффекта на результаты испытаний.

На устройстве (см. рис. 1) так же реализована возможность определения деформационных свойств. Ширина рабочей зоны полотна при определении деформационных характеристик при фиксированной ширине составляет 100 мм в соответствии с расстоянием между направляющими пазами. Порядок проведения испытаний при фиксированной ширине полотна аналогичен испытаниям без фиксации боковых сторон.

Определение деформационных свойств трикотажа при пространственном деформировании на предлагаемом устройстве осуществляется с использованием съемных поверхностей в виде полусферы, имитирующих объемные участки фигуры человека. Оценка деформационных свойств полотен при пространственном растяжении осуществляется в результате оптико-электронной обработки изображений.

При испытании проб в виде прямоугольника используются сменные зажимы, обеспечиваю-

щие фиксацию и растяжение пробы требуемой ширины. При испытании кольцеобразных проб устанавливаются съемные скобы П-образной формы с крючками.

Неразрушающий метод применен для исследования деформационных свойств льняных трикотажных полотен различных переплетений и поверхностной плотности (табл. 1). Для выявления зависимости деформационных свойств полотен от вида проб проведены испытания кольцеобразных и прямоугольных проб, а также испытания в цельном куске полотна неразрушающим методом.

При проведении испытаний ширина элементарной пробы или рабочей зоны полотна соответствует стандартной ширине 50 мм. Пробу или рабочую зону полотна подвергали растяжению на величину, соответствующую приращению длины объекта при определении растяжимости в момент приложения нагрузки 6 Н (исходя из стандартной нагрузки 1,2 Н/см). Расчет определяемых характеристик производился по известным формулам.

Анализ результатов исследования показал (табл. 1), что диапазон растяжимости кольцеобразных проб, выкроенных по длине полотна, составляет 10...45%, проб в форме прямоугольника – 21...91%, полотна – 16...59%. Растяжимость кольцеобразных проб, выкроенных по длине, меньше растяжимости прямоугольных проб в 1,8...2,3 раза и меньше растяжимости полотна в 1,3...1,7 раза. Диапазон растяжимости проб, выкроенных по ширине полотна, составляет 17...42, 34...79, 24...63% соответственно для кольцеобразных, прямоугольных проб и полотен (см. табл. 1, рис. 2). Растяжимость кольцеобразных проб, выкроенных по ширине, меньше растяжимости прямоугольных проб в 1,7...2,3 раза и меньше растяжимости полотна в 1,3...1,7 раза.

Величины остаточных деформаций (см. табл. 1) максимальны при испытании пробы в форме прямоугольной полосы и достигают значений 15...16% (по длине и ширине). Остаточная деформация при испытании полотна незначительно (на 1...3%) отличается от остаточной деформации при испытании кольцеобразных проб.

По результатам исследований определены коэффициенты соотношения растяжимости при использовании кольцеобразной пробы, пробы в форме прямоугольника и полотна (табл. 2). Анализ данных таблицы показывает, что растяжимость кольцеобразных проб в среднем в 2 раза ($\pm 0,1...0,3$) меньше растяжимости проб в форме прямоугольника, в среднем в 1,5 раза ($\pm 0,1...0,3$) меньше растяжимости полотна. Растяжимость

полотна в сравнении с растяжимостью кольцеобразных и прямоугольных проб занимает промежуточное значение.

Проведенные исследования показали возможность оценки деформационных свойств трикотажных полотен при растяжении в пределах эксплуатационных нагрузок неразрушающим методом.

ВЫВОДЫ

1. Предложен неразрушающий метод исследования и устройство для его реализации, обеспечивающее экспрессную оценку деформа-

ционных свойств трикотажных полотен при растяжении.

2. Выявлен характер изменения растяжимости и остаточной деформации в зависимости от испытываемой кольцеобразной, прямоугольной пробы или полотна.

3. Показана возможность применения устройства для определения деформационных свойств трикотажа при пространственном деформировании, оценки величины поперечного сокращения при растяжении и растяжимости при фиксированной ширине полотна.

Таблица 1

Исследование растяжимости и необратимой деформации при испытании кольцеобразных, прямоугольных проб, полотна

№ объекта	Переплетение	Поверхностная плотность M_k , г/м ²	Растяжимость при нагрузке 6 Н						Необратимая деформация, %					
			кольцеобразная проба		прямоугольная проба		полотно		кольцеобразная проба		прямоугольная проба		полотно	
			по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине
1	Комбинированное	354	18	32	36	54	29	48	4	7	11	16	5	8
2	Одинарное прессовое	368	19	21	43	45	25	32	4	3	12	13	5	5
3	Одинарное прессовое	313	23	22	53	38	35	29	5	4	15	14	6	5
4	Двойной полуфанг на базе неполного ластика	223	24	26	56	55	36	37	3	5	13	6	3	5
5	Комбинированное	365	10	24	22	47	14	38	3	4	4	9	4	4
6	Одинарное ажурное	153	38	26	70	47	53	42	3	3	15	10	5	6
7	Одинарный полуфанг	462	22	17	43	34	29	29	3	4	6	6	5	6
8	Кулирная гладь	361	17	30	34	61	24	45	3	2	11	13	5	4
9	Комбинированное	467	10	23	21	50	16	37	2	4	6	12	2	6
10	Комбинированное	563	18	25	36	50	31	33	3	5	7	9	4	5
11	Одинарное ажурное	208	45	17	91	35	59	24	2	3	13	5	4	3
12	Репс на базе неполного ластика	271	17	22	34	51	22	31	3	4	6	16	3	6
13	Производное от глади	215	15	42	31	79	23	63	4	7	7	12	4	7
14	Производное от глади	208	27	37	60	70	40	43	1	3	9	6	4	3

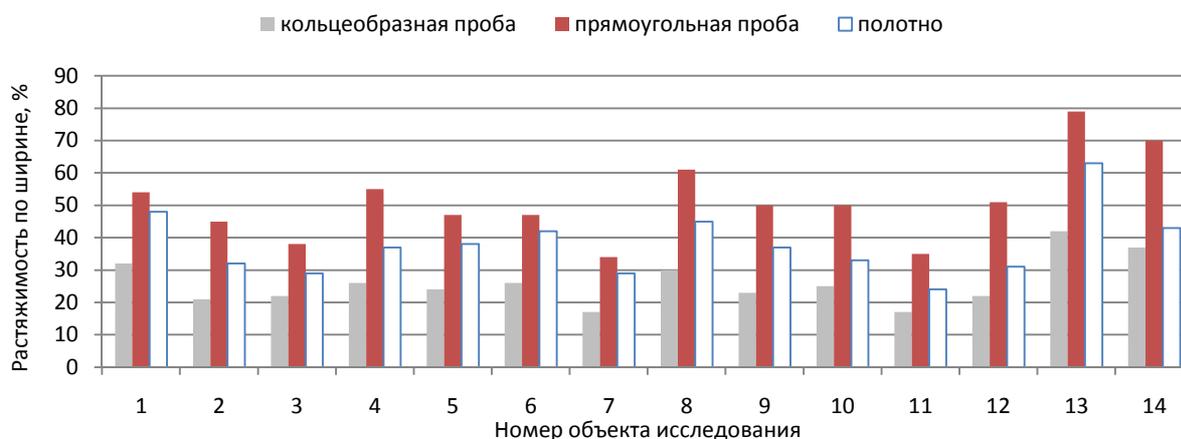


Рис. 2. Растяжимость кольцеобразных, прямоугольных проб, полотна

Таблица 2

Форма объекта исследования	Коэффициенты соотношения растяжимости													
	Номер объекта исследования													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Направление раскроя по длине полотна													
Кольцеобразная проба	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прямоугольная проба	2	2,3	2,3	2,3	2,2	1,8	1,9	2	2,1	2	2	2	2	2,2
Полотно	1,6	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6	1,7	1,3	1,3	1,5	1,6
	Направление раскроя по ширине полотна													
Кольцеобразная проба	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прямоугольная проба	1,7	1,9	1,7	2,1	1,9	1,8	2	2	2,2	2	2,1	2,3	1,9	1,9
Полотно	1,5	1,5	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,6	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 8847–85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
- Торкунова З.А. Испытания трикотажа / З.А. Торкунова. – 2-е изд., перераб. – М.: Легпромиздат, 1985. – 200 с.

APPLICATION OF UNCRUSHED METHOD FOR RESEARCH OF LINEN KNITTED CLOTH DEFORMATION PROPERTIES

L.L. Chagina, N.A. Smirnova, E.M. Voronova

Experimental research of linen knitted cloth deformation properties during stretching of uncrushed and crushed methods with use of developed device are carried out.

Deformation properties at stretching, estimation uncrushed method, device, linen knitted cloths.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 28.02.2012

УДК 675.014

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ ОВЧИН ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е.Н. Борисова, Ж.Ю. Койтова, Н.Н. Шапочка, Е.Л. Смирнова

В статье представлены результаты исследования устойчивости окраски овчин при сухом и влажном трении, при действии светопогоды, после химчистки. Для оценки предложен коэффициент изменения окраски **Овчина, устойчивость окраски, сухое и влажное трение, химчистка.**

Устойчивость окраски материалов является важным показателем, т.к. влияет на эстетические свойства и во многом определяет сохранность внешнего вида изделия.

Ассортимент овчинного полуфабриката, применяемого для изготовления одежды, в настоящее время значительно расширился за счет разнообразного окрашивания и отделки кожаной ткани и волосяного покрова.

Устойчивость окраски волосяного покрова и кожаной ткани овчин к сухому и влажному трению и светостойкость входят перечень показателей, внесенных в ГОСТ 4.420–86 [1]. По

данным показателям судят о прочности соединения красителя и качестве окрашивания меха.

Определение устойчивости окраски к трению проводится в соответствии с ГОСТ Р 53015–2008 на приборе для определения маркости ПОМ [2]. Полученные результаты оценивают в баллах по шкале серых эталонов по степени окрашивания белого миткаля. Согласно ГОСТ 1821–75 [3], ГОСТ 4661–76 [4], для овчинного полуфабриката установлен показатель только для устойчивости окраски к сухому трению, который составляет для кожаной ткани не менее 2 баллов, для волосяного покрова, окрашенного в черный цвет, не менее 3 баллов, для других цветов, не менее 4 баллов.

© Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю., Шапочка Н.Н., Смирнова Е.Л., 2012

Исследования, проведенные на овчинах с различной отделкой кожаной ткани и волосяного

покрова (табл.), выявили, что все образцы соответствуют требованиям НТД.

Таблица

Характеристика объектов исследования

№ объекта	Наименование материала
1	Шубная овчина с окраской кожаной ткани в светло-коричневый цвет и неокрашенным волосяным покровом
2	Меховой велюр с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в рыжий цвет
3	Шубная овчина с окраской кожаной ткани в черный цвет и волосяного покрова в красный цвет
4	Меховая овчина с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в черный цвет
5	Меховой велюр с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в синий цвет
6	Меховой велюр с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в зеленый цвет
7	Меховая овчина с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в синий цвет
8	Меховая овчина с полимерным пленочным покрытием светло-коричневого цвета и волосяным покровом серо-бежевого цвета
9	Меховой велюр с окраской кожаной ткани в зеленый цвет и волосяного покрова в светло-коричневый цвет
10	Меховой велюр с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в светло-коричневый в цвет
11	Шубная овчина с окраской кожаной ткани в темно-коричневый цвет и неокрашенным волосяным покровом
12	Меховой велюр с окраской кожаной ткани и волосяного покрова в рыжий цвет
13	Меховая овчина с окраской кожаной ткани в коричневый цвет и волосяным покровом серебристого цвета
14	Меховой велюр с окраской кожаной ткани в черный цвет и волосяным покровом серого цвета
15	Меховой велюр с окраской кожаной ткани в темно-коричневый цвет и волосяным покровом светло-коричневого цвета

Однако визуальная оценка показывает, что трение, особенно влажное, вызывает значительные изменения как окраски самого овчинного полуфабриката, так и окрашивание белого миткала. Но существующие стандарты не предусматривают норматива по данному показателю. Тогда как эксплуатируются изделия из данных материалов в условиях повышенной влажности, а волосяной покров контактирует непосредственно с пододежным слоем, который также часто бывает увлажненным.

Поэтому для более полной оценки качества овчинного полуфабриката предложено определять устойчивость окраски к сухому и влажному трению, оценивая изменение окраски кожаной ткани и волосяного покрова и степень окрашивание белого миткала. Для обработки результатов использовалась разработанная ранее методика [5], сущность которой заключается в получении фотоизображений образцов материала путем сканирования с последующей обработкой средствами графического редактора PhotoShor и в сравнении цветовых контрастов между образцами до и после испытания в черно-белом изображении. В качестве критерия оценки предложен коэффициент изменения окраски

$$K_{\text{окр}} = K_1/K_0, \quad (1)$$

где K_0 – среднее значение показателя степени черноты до испытания, %;

K_1 – среднее значение показателя степени черноты после испытания, %.

Установлено, что при сухом трении происходит осветление кожаной ткани ($K_{\text{окр}} < 1$), при

влажном трении – как осветление материала, так и его потемнение ($K_{\text{окр}} > 1$) (рис. 1). Для влажного трения характерно значительное окрашивание белого миткала при оценке как кожаной ткани (рис. 2), так и волосяного покрова, что является негативным фактором в процессе эксплуатации одежды. В наибольшей степени неустойчивыми к влажному трению являются кожаные ткани, окрашенные в черный и зеленый цвет различных оттенков. Пленочное покрытие предохраняет кожаную ткань от изменения цвета.

Оценка устойчивости окраски при действии светопогоды показала, что происходит осветление кожаной ткани ($K_{\text{окр}} = 0,86...0,96$) и волосяного покрова ($K_{\text{окр}} = 0,85...0,98$).

Проведенный опрос показал, что более трети претензий, предъявляемых потребителями после проведения химчистки изделий из овчины, относятся к дефектам, связанным с изменением цвета. Экспериментальная оценка устойчивости окраски после химчистки выявила, что происходит осветление материалов ($K_{\text{окр}} = 0,87...0,96$), что значительно ухудшает внешний вид материала. Показатель изменения окраски при химчистке не нормируется, отсутствует методика его оценки. Тогда как при проведении потребительской экспертизы требуется количественная оценка для данного показателя. Используемая методика оценки изменения окраски может быть предложена для предприятий химчистки в качестве экспресс-метода.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что существующая нормативная документация для оценки овчинного полуфабриката включает неполный перечень показателей, что снижает требования к качеству.

2. Существующие критерии оценки устойчивости окраски к трению, действию погоды, химчистке являются субъективными и не позволяют оценить полного спектра изменений цвета.

3. Важными показателями качества овчинного полуфабриката, влияющими на потребительские свойства одежды, являются устойчивость окраски при влажном трении и при действии химчистки, по которым отсутствуют нормативы.

4. Предложенный коэффициент устойчивости окраски может использоваться для оценки данного показателя при различных видах воздействия и дает количественную оценку изменения цвета.

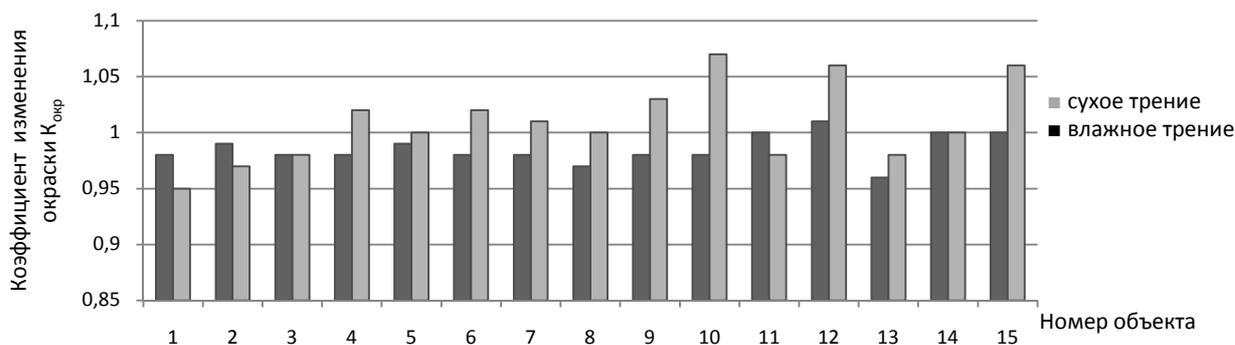


Рис. 1. Оценка изменения окраски кожаной ткани при трении

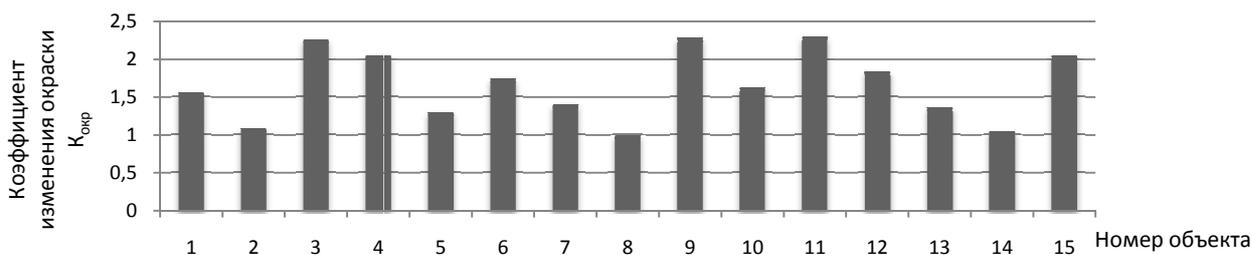


Рис. 2. Оценка окрашивания миткала при влажном трении кожаной ткани

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 4.420–86. Система показателей качества продукции. Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 12 с.
- ГОСТ Р 53015–2008. Шкурки меховые и овчины выделанные крашеные. Метод определения устойчивости окраски к трению. – М., 2009. – 7 с.
- ГОСТ 1821–75. Овчина шубная выделанная. Технические условия. – М., 1997. – 9 с.
- ГОСТ 4661–76. Овчина меховая выделанная. Технические условия. – М., 2002. – 11 с.
- Долгова Е.Ю. Разработка инструментального метода оценки устойчивости окраски одежных материалов / Е.Ю. Долгова, Ж.Ю. Койтова, Е.Н. Борисова // Известия вузов. ТТП. – 2008. – №6С – С. 15–17.

ESTIMATION OF SHEEPSKIN PAINTING STABILITY UNDER INFLUENCE DIFFERENT TYPES

E.N. Borissova, J.U. Koytova, N.N. Shapochka, E.L. Smirnova

In article research results of sheepskin painting stability under dry and humid friction, light weather activity, after chemical cleaning are presented. Coefficient of painting changes are suggested for estimation.

Sheepskin, painting stability, dry and humid friction, chemical cleaning.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 26.04.2012

УДК 675.6

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА НАТУРАЛЬНОГО МЕХА НА ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ

С.П. Рассадина, М.А. Северухина

В статье приведена классификация характеристик строения одиночных волос и волосяного покрова в целом, влияющих на поведение массы волосяного покрова при раскрое шкурки, сделаны выводы по результатам экспериментов, выявлено значительное влияние структуры и размера пухового слоя на устойчивость волосяного покрова.

Натуральный мех, устойчивость волосяного покрова, пуховой каркас, рельеф.

Данная статья публикуется в продолжение темы, освещенной в работе [1], где исследовалась взаимосвязь параметров раскроя, структуры волосяного покрова и способности волосяного покрова распасться или удерживаться в вертикальном состоянии.

Исследование характеристик строения волосяного покрова актуально, т.к. позволяет учитывать степень их изменения при раскрое пушно-меховых полуфабрикатов. В связи с этим авторами были проанализированы характеристики строения волосяного покрова с точки зрения влияния различных уровней структуры на устойчивость отдельных элементов (одиночных волос) и групп элементов (пучков волос) (рис. 1).

Результаты эксперимента, проведенного на длинноволосых видах меха, показали, что на устойчивость волосяного покрова, помимо размеров меховой полоски, существенное влияние оказывает нижний ярус волосяного покрова – так называемый *пуховой каркас**. Пуховые волосы в 10...15 раз тоньше остевых, но вследствие значительной извитости и густоты они могут выступать в роли каркаса, поддерживающего более редкие и длинные остевые волосы. За счет извитости стержня волос приобретает большую толщину и жесткость, ведет себя как упругая пружина с внешним диаметром, превышающим диаметр неизвитого волоса в 10...20 раз. Кроме того, за счет большого количества витков и особенностей строения чешуйчатого слоя, пуховые волосы плотно прилегают и зацепляются друг за друга, что позволяет структуре проявлять высокую способность к сопротивлению воздушным потокам, намоканию шерсти животного, сохранять высокие теплозащитные свойства.

У пуховых волос на 1 см длины приходится в среднем по 6...10 извитков. Извитость пуховых волос служит косвенным показателем, характеризующим ее технические свойства: упругость и крепость конструкции. В структуре волосяного покрова хорошему выражению сильной извитости пуха препятствует слабая извитость ости. Чем больше в структуре волосяного покрова ости и чем эта ость толще, тем меньше извитость пуха.

Назначение остевых волос – предохранение тонкого пуха от механического истирания за счет наличия ланцетовидных кончиков, образующих защитную вуаль над пуховым слоем. Без пухового слоя остевые волосы не могли бы находиться в устойчивом вертикальном состоянии или состоянии, близкому к вертикальному.

Таким образом, меховую шкурку можно рассматривать как природный волокнистый композиционный материал, где присутствуют три взаимосвязанные системы: матрица (пуховой каркас), армирующие элементы (остевые и направляющие волосы) и наполнитель – воздух.

С целью изучения степени влияния размера пухового каркаса на устойчивость волосяного покрова был проведен ряд экспериментов, в ходе которых осуществлялась сравнительная оценка образцов с различной площадью кожаной ткани и различным соотношением пышности остевого и пухового слоев. В отличие от ранее проведенных экспериментов, где исследовалась структура волосяного покрова длинной меховой полоски, исследования проводились на образцах размером 15×15, 10×10, 5×5 мм, вырезанных с различных топографических участков шкурки красной лисицы. Такая форма образцов приближает волосяной покров к элементарному пучку, что делает результаты опыта более однозначными.

Образцы фотографировались и обрабатывались с помощью графической программы, где проводилось выделение однородных по цвету зон цветовыми масками и определение их площади в пикселах. На каждом образце выделялись 3 зоны (рис. 2): квадрат кожаной ткани площадью $S_{кт}$, область сплошного цветового пятна, образованного распавшимся волосяным покровом, площадью $S_{меха}$, область полупрозрачного ореола, образованного кончиками остевых и направляющих волос, площадью $S_{ореола}$.

В качестве критериев оценки устойчивости волосяного покрова взяты значения относительной площади цветового пятна ($S_{меха\%}$) и относительной площади ореола ($S_{ореола\%}$):

$$S_{меха\%} = (S_{меха} / S_{кт}) 100\%, \quad (1)$$

$$S_{ореола\%} = (S_{ореола} / S_{кт}) 100\%. \quad (2)$$

© Рассадина С.П., Северухина М.А., 2012.

* Термин введен впервые. – Прим. авторов.

		Характеристики строения волосяного покрова	
		геометрические	структурные
Уровни строения волосяного покрова	Одиночный волос	Остеовой волос  Форма одиночных волос Форма сечения волоса на различных уровнях	Наличие зон по длине волоса 
	общие характеристики Пуховой волос 	Диаметр волоса Естественная длина волоса Истинная длина волоса	Микроструктура волоса Угол роста волоса Мягкость волоса (отношение диаметра к длине волоса) Извитость волос
Волосяной покров	Пуховой каркас	Размеры кожной полоски Объем пухового каркаса	Пышность (высота) волосяного покрова Плотность заполнения волосяного покрова Сваянность пуха Строение чешуйчатого слоя волоса
	Остеовые волосы + пуховой каркас	Размеры кожной полоски Объем остевого каркаса	Количественное соотношение волос различных типов (густота) Размеры пухового каркаса

Характеристики, влияющие на устойчивость одиночного элемента

Характеристики, влияющие на устойчивость группы элементов

Рис. 1. Классификация характеристик строения волосяного покрова натурального меха

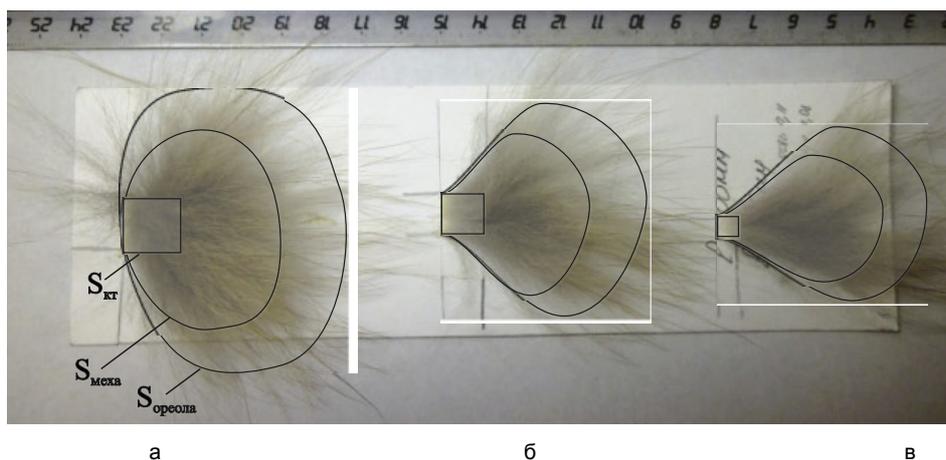


Рис. 2. Меховые образцы, вид сверху:
 а – площадь кожной ткани 225 мм²; б – 100 мм²; в – 25 мм²

Характеристики $S_{\text{меха}}$ и $S_{\text{меха}\%}$ определяют участок меховой полоски с наибольшей покрывающей способностью волосяного покрова, что позволяет оценить кроющую способность волосяного покрова на данном топографическом участке, так называемую *полезную площадь* [1] меховой полоски.

Анализ результатов эксперимента показал, что с уменьшением площади кожной ткани происходит увеличение значений $S_{\text{меха}\%}$ и $S_{\text{ореола}\%}$ (рис. 3), волос распадается относительно ранее устойчивого положения, что объясняется ослаблением взаимосвязи между отдельными волосками пухового каркаса вследствие уменьшения их объема и способности цепляться друг за друга.

В результате анализа результатов эксперимента при рассмотрении меховых образцов (вид сверху) выявлено следующее:

- относительная площадь *цветового пятна* образца меха может превышать площадь кожной ткани в 5...20 раз в зависимости от размера и топографии образца;
- площадь *ореола* из кончиков волос больше полезной площади в среднем на 300%;
- значение относительной площади меха можно представить как величину, обратную устойчивости волосяного покрова. Так, увеличение $S_{\text{меха}\%}$ при раскрое свидетельствует о неустойчивости структуры волос. С уменьшением площади кожной ткани площадь,

занимаемая проекцией волосяного покрова, в среднем возрастает с 500 (при $S_{\text{кт}} = 225 \text{ мм}^2$) до 2000...2500 % (при $S_{\text{кт}} = 25 \text{ мм}^2$).

Если представить волосяной покров, как объемное тело, приближенное к форме параллелепипеда с размерами основания, равными пло-

щади кожаной ткани, и высотой, равной высоте волоса на данном участке, можно проследить зависимость $S_{\text{меха}\%}$ от объема мехового образца (рис. 4). Как и на рисунке 3, из рисунка 4 видно, что наибольшей устойчивостью обладают образцы размера 15×15 мм.

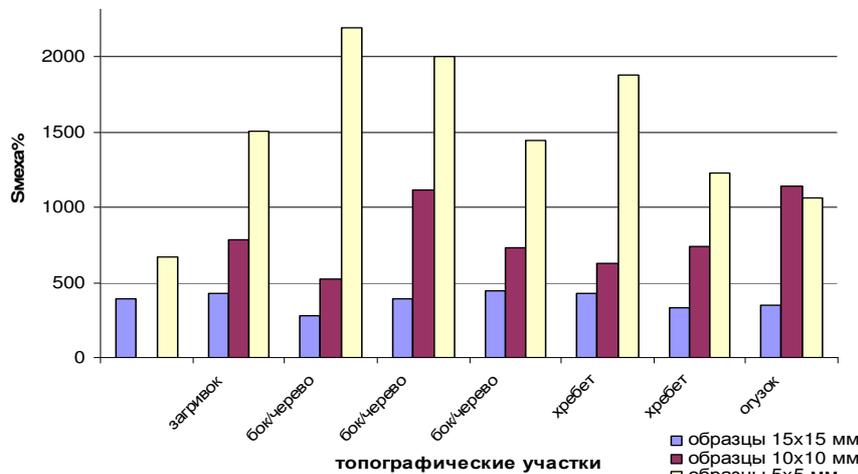


Рис. 3. Изменение кроющей способности волосяного покрова красной лисицы ($S_{\text{меха}\%}$) в направлении от загривка к огузку

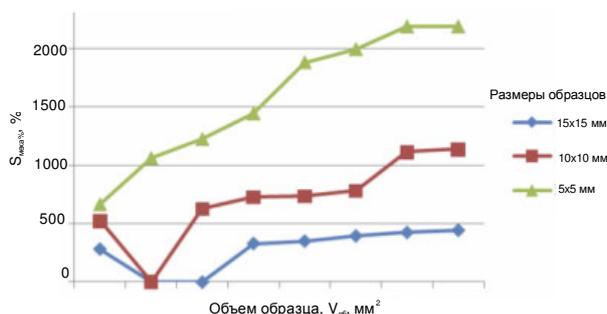


Рис. 4. Зависимость изменения относительной площади цветного пятна меха ($S_{\text{меха}\%}$) от объема образца ($V_{\text{об}}$, мм²)

ВЫВОДЫ

1. Классифицированы характеристики строения волосяного покрова натурального меха с точки зрения влияния их на устойчивость одиночных и групповых элементов структуры.

2. Предложена новая точка зрения на меховую шкурку, как на природный композиционный материал, где присутствуют три взаимосвязанные системы: матрица (пуховый слой), армирующие элементы (остевые и направляющие волосы) и наполнитель – воздух.

3. Введено понятие пухового каркаса и определена его роль в поддержании устойчивости системы волосяного покрова.

4. Проведены эксперименты, в ходе которых оценивалось влияние объема и площади основания меховых образцов с различных топографических участков на изменение устойчивости волосяного покрова и, как следствие, кроющей способности меха.

5. Возможность оценки устойчивости волосяного покрова позволит рассматривать мех как природную биоконструкцию, обоснованно подходить к изменению параметров раскроя и стрижки пушно-мехового полуфабриката.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рассадина С.П. Анализ формы и размера меховых полосок при раскрое / С.П. Рассадина, В.А. Петрова, Ж.Ю. Койтова // Известия вузов. ТТП. – 2011. – №5. – С. 86.

EFFECT OF NATURAL FUR HAIR SIDE STRUCTURAL PROPERTIES ON ITS STABILITY

S.P. Rassadina, M.A. Severuhina

In article classification of characteristics of single hair and hair side as a whole influencing on manner of hair side mass during skin location and spacing of blanks is presented, conclusions of experiment results are done, considerable influence of fly layer structure and size on fur hair stability are revealed.

Natural fur, haqir side stability, fly framework, relief.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 25.04.2012

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 621.867.2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ МЕЖДУ СЛОЯМИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ

Г.М. Горячкин, И.А. Делекторская

В статье представлены уравнения для определения усилий, воспринимаемых отдельными слоями конвейерной ленты в процессе ее эксплуатации. Выявлена роль компонентов в несущей способности ленты. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании армированных многослойных лент, а также при подборе стандартных для работы в конвейере.

Конвейерная лента, резинотканевая лента, тканевые прокладки, резиновые обкладки, растягивающая сила, модуль упругости.

В ленточных конвейерах в качестве тягового и грузонесущего элемента наибольшее распространение имеют резинотканевые ленты общего назначения. Конвейерная лента [1] состоит из резинотканевого послынного тягового каркаса и наружных резиновых обкладок с плоскими поверхностями, предохраняющих каркас от механических повреждений и от воздействия влаги, газов, агрессивных сред. Для изготовления тяговых прокладок каркаса ленты широко применяют ткани с нитями основы и утка из комбинации полиэфирного и хлопчатобумажного волокон или из синтетического волокна.

Резинотканевая лента представляет собой армированную слоистую композицию, состоящую из параллельно расположенных тканевых прокладок толщиной δ_T , наружных резиновых обкладок для рабочей грузонесущей стороны ленты толщиной δ_{P1} и нерабочей опорной стороны толщиной δ_{P2} .

Следовательно, толщина ленты

$$\delta = \delta_{P1} + \delta_T z + \delta_{P2}, \quad (1)$$

где z – число прокладок ленты, принимаемое в зависимости от ширины ленты (3...8).

При эксплуатации в конвейерной ленте возникает растягивающее усилие F . Очевидно, усилия, воспринимаемые отдельными слоями, различны по величине. Для определения внутренних сил, действующих на тканевые прокладки и резиновые обкладки, и выявления роли компонентов в несущей способности ленты как композиции в целом используем метод приведенного сечения, применяемый при исследовании армированных материалов [2, 3].

В качестве рабочей гипотезы принимаем допущение о непрерывности и сплошности среды и полагаем, что составляющие слои ленты работают упруго и совместно на всех этапах нагружения. Это значительно упрощает расчеты при определении нагрузки на слои, обеспечивая достаточную для инженерной практики точность, и позволяет оценить значение и роль отдельных составляющих ленты.

Представим элемент ленты длиной ℓ , на который действует растягивающая сила F в направлении, параллельном армирующим слоям. Эта сила равна сумме нагрузок, воспринимаемых отдельными слоями конвейерной ленты:

$$F = F_{P1} + F_T z + F_{P2}. \quad (2)$$

Составляющие слои деформируются совместно, т.е. деформации отдельных слоев по величине равны деформации элемента в целом:

$$\epsilon_{P1} = \epsilon_T = \epsilon_{P2} = \epsilon = \Delta \ell / \ell. \quad (3)$$

Учитывая, что слои при деформации в пределах эксплуатационных нагрузок подчиняются закону Гука [2], используя уравнение (2) и равенство (3), получаем

$$F = \epsilon A (K_T E_T + K_P E_P), \quad (4)$$

где A – суммарная площадь поперечного сечения ленты;

E_T и E_P – модули упругости первого рода соответственно тканевых прокладок и резиновых обкладок.

Относительное содержание исходных компонентов, при одинаковой ширине слоев ленты, соответственно:

$$K_T = (\delta_T / \delta) z; \quad K_P = (\delta_{P1} + \delta_{P2}) / \delta.$$

Для определения модуля упругости ленты E в целом и напряжений в ленте σ при эксплуатации используем зависимости:

$$E = K_T E_T + K_P E_P, \quad (5)$$

$$\sigma = \varepsilon (K_T E_T + K_P E_P). \quad (6)$$

Для определения усилий, воспринимаемых отдельными слоями конвейерной ленты, и их соотношения получены формулы:

$$F_T = F(E_T \delta_T z) / (E_T \delta_T z + E_P (\delta_{P1} + \delta_{P2})), \quad (7)$$

$$F_{P1} = F(E_P \delta_{P1}) / (E_T \delta_T z + E_P (\delta_{P1} + \delta_{P2})), \quad (8)$$

$$F_{P2} = F(E_P \delta_{P2}) / (E_T \delta_T z + E_P (\delta_{P1} + \delta_{P2})). \quad (9)$$

Для экспериментальных значений модулей упругости слоев E_T и E_P конвейерной ленты, например, типа 2 общего назначения с четырьмя прокладками из ткани БКНЛ-100, с рабочей резиновой обкладкой толщиной 4,5 мм и нерабочей – 2 мм усилия (нагрузки) составили:

$$F_T = 0,831F; F_{P1} = 0,117F \text{ и } F_{P2} = 0,052F.$$

Из приведенных выше уравнений (7)–(9) очевидна роль компонентов в несущей способности конвейерной ленты, что необходимо учитывать при выборе исходных материалов и проектировании лент. Прочность и жесткость ленты как композиции обеспечивают тканевые прокладки, выполняющие роль силового тягового фактора.

Резиновые наружные обкладки выполняют в основном защитную функцию и обеспечивают сцепление ленты с барабанами и роликотпорами в процессе работы. Резиновые прослойки между прокладками ленты, имеющие очень малую толщину, как упругий связующий элемент обеспечивают совместную деформацию составляющих компонентов ленты.

Зная механические свойства исходных компонентов, в частности E и $[\sigma]$, и рабочую нагрузку на ленту F , можно определить оптимальные геометрические размеры отдельных слоев и ленты в целом.

При выводе расчетных формул учитывалось, что напряжения изгиба в материале ленты при огибании барабанов незначительны вследствие малой толщины ленты и относительно больших диаметров барабанов.

ВЫВОДЫ

1. Получены уравнения для определения усилий, воспринимаемых отдельными слоями конвейерной ленты в процессе ее эксплуатации при любом числе слоев.

2. Выявлена роль компонентов в несущей способности ленты как композиции в целом. Основную нагрузку (до 83%) воспринимает тяговый резиновый каркас.

3. Полученные результаты могут быть использованы при выборе исходных материалов и проектировании армированных многослойных лент, а также при выборе стандартной ленты (числа прокладок, толщины обкладок и т.п.) для работы в конвейере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 20–76. Ленты конвейерные резинотканевые. – М.: Изд-во стандартов, 1976.
- Королев В.И. Слоистые анизотропные пластинки и оболочки из армированных пластмасс / В.И. Королев. – М.: Машиностроение, 1965.
- Кортен Х.Т. Разрушение армированных пластмасс: пер. с англ. / Х.Т. Кортен; под ред. Ю.Т. Тарнопольского. – М.: Химия, 1967.

LOAD DISTRIBUTION BETWEEN CONVEYOR BELT LAYERS

G.M. Goryachkin, I.A. Delektorskaya

Article presents equations for definition of efforts taking some conveyer belt layers in process of its operation. The article also explores role of components in bearing capacity of belt. Received results can be used while designing reinforced multilayer belt as well as at selection of standard for working at conveyor.

Conveyor belt, rubber-woven belt, fabric gaskets, rubber cover, stretching strength, elasticity model.

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМиПТМ КГТУ
Поступила 10.04.2012

УДК 621.83.061.1

ВЫБОР ЧАСТНЫХ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ КОНИЧЕСКО-ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА

В.А. Коршунов, А.А. Телицын

В статье приводится предлагаемая авторами методика выбора частных передаточных отношений быстроходной и тихоходной ступеней коническо-цилиндрического редуктора. Данная методика позволяет выбрать такие значения частных передаточных отношений, при которых диаметры колес обеих ступеней окажутся практически одинаковыми. Это позволит минимизировать габаритные размеры редуктора и объем масляной ванны.

Коническо-цилиндрический редуктор, передаточные отношения, ступень редуктора.

Габариты любого двухступенчатого редуктора в значительной степени зависят от диаметров зубчатых колес, установленных на промежуточном и выходном валах. Очевидно, что габариты редуктора будут минимальными в том случае, если диаметры этих колес будут одинаковыми. Кроме того, это позволит минимизировать расход смазочного материала, заливаемого в редуктор.

В работе [1] приводятся рекомендованные П.Ф. Дунаевым выражения для определения передаточных отношений тихоходной ступени в зависимости от общего передаточного числа двухступенчатого редуктора:

$$U_{\text{т}} = 0,63 \sqrt[3]{U_p^2},$$

где $U_{\text{т}}$ – передаточное отношение тихоходной цилиндрической зубчатой передачи;

U_p – общее передаточное число коническо-цилиндрического редуктора.

Однако многолетний опыт проектирования показывает, что применение этих выражений не гарантирует получение минимальных габаритов редуктора. Особенно это проявляется при проектировании коническо-цилиндрических редукторов (рис. 1), в которых диаметр цилиндрического колеса тихоходной ступени часто оказывается на 40...70 % больше диаметра конического колеса быстроходной ступени.

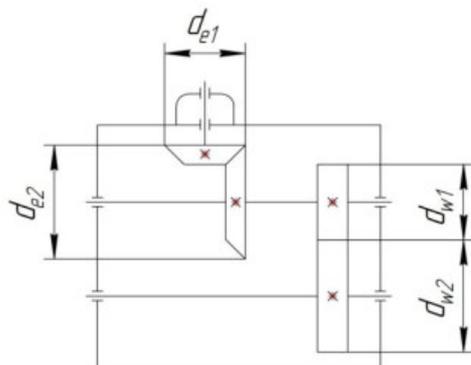


Рис. 1. Кинематическая схема коническо-цилиндрического редуктора

Исходя из этого авторы предлагают следующую методику.

Запишем два очевидных выражения и объединим их в систему:

$$\begin{cases} U_p = U_{\text{к}} U_{\text{ц}}, \\ d_{e2} = d_{w2}. \end{cases} \quad (1)$$

где $U_{\text{к}}$ – передаточное отношение быстроходной конической зубчатой передачи;

d_{e2} – диаметр конического зубчатого колеса во внешнем торцевом сечении;

d_{w2} – диаметр делительной окружности цилиндрического зубчатого колеса.

В выражении (2) записана искомая цель – обеспечение равенства диаметра колес обеих ступеней. Выражение для определения d_{e2} известно [2]:

$$d_{e2} \approx 2,9 \sqrt[3]{\frac{E_{np} T_2 U_{\text{к}} K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 \theta_H}}. \quad (3)$$

Выражение для определения d_{w2} получим, используя известную зависимость [2]:

$$d_{w1} = 1,35 \sqrt[3]{\frac{E_{np} T_1 K_{H\beta} (U_{\text{ц}} + 1)}{[\sigma_H]^2 \psi_{bd} U_{\text{ц}}}}, \quad (4)$$

где d_{w1} – делительный диаметр шестерни тихоходной ступени.

$$\text{Очевидно, что } d_{w2} = d_{w1} U_{\text{ц}}, \quad (5)$$

тогда

$$d_{w2} = 1,35 U_{\text{ц}} \sqrt[3]{\frac{E_{np} T_1 K_{H\beta} (U_{\text{ц}} + 1)}{[\sigma_H]^2 \psi_{bd} U_{\text{ц}}}}. \quad (6)$$

Приравняв правые части выражений (3) и (6) и проведя очевидные преобразования, получаем

$$U_p = \frac{\theta_H}{9,9 \psi_{bd}} (U_{\text{ц}}^4 + U_{\text{ц}}^3), \quad (7)$$

где θ_H – коэффициент понижения или повышения прочности конической передачи по сравнению с эквивалентной цилиндрической;

ψ_{bd} – коэффициент ширины шестерни относительно ее диаметра.

Преобразование выражений (3) и (6) производилось с учетом очевидного равенства вращающих моментов $T_2 = T_1$ и при одинаковых значениях коэффициента концентрации нагрузки $K_{H\beta} = 1,1$ для обеих ступеней, что соответствует средним для конических и цилиндрических зубчатых передач.

Значения коэффициента θ_H для конических передач с прямым и круговым зубом существенно различаются. Поэтому, рассчитывая по выражению (7) передаточное отношение цилиндрической ступени, следует учитывать тип конической передачи.

Для практических расчетов передаточных отношений авторы рекомендуют пользоваться полученными ими из выражения (7) графиками 1, 2 (рис. 2). Приведенный для сравнения график 3 получен по результатам расчетов по методике [1].

Проектный расчет коническо-цилиндрического редуктора, выполненный с применением

выражения (7), показал, что получаемые диаметры колес обеих ступеней практически одинаковы. Расчеты же, выполненные с применением рекомендаций [1], дали при тех же исходных данных существенную разницу в радиусах колес тихоходной и быстроходной ступеней, составившую 42 мм ($d_{e2} = 219$ мм; $d_{w2} = 303$ мм).

ВЫВОДЫ

1. Известная методика определения частных передаточных отношений коническо-цилиндрического редуктора [1] не обеспечивает минимизацию его габаритных размеров на всем диапазоне передаточных чисел.

2. Предложенная авторами методика выбора частных передаточных отношений коническо-цилиндрического редуктора обеспечивает его минимальные габаритные размеры за счет равенства диаметров колес обеих ступеней.

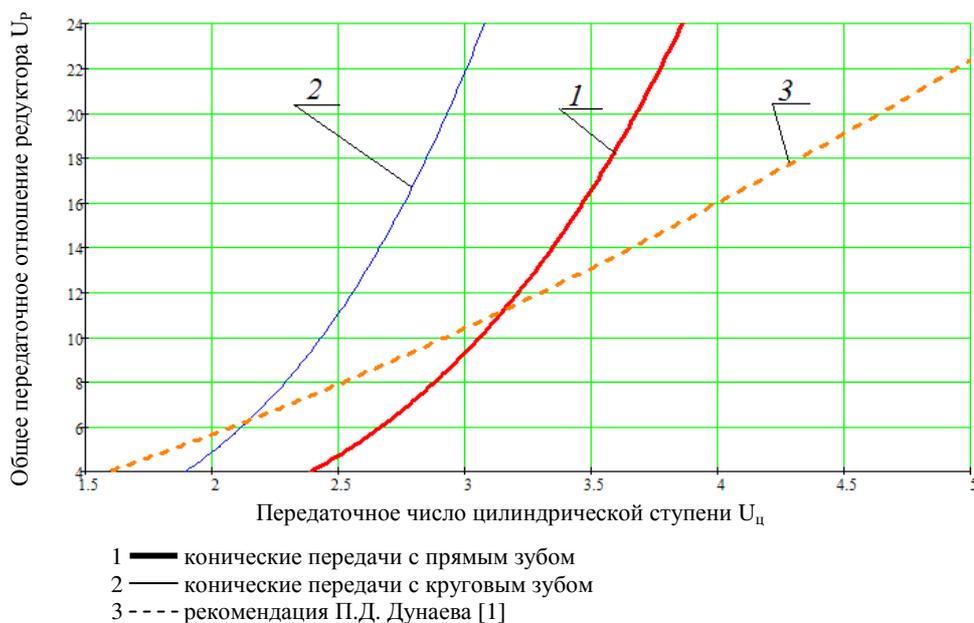


Рис. 2. Графики для определения передаточного числа цилиндрической ступени

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев. – М.: Академия, 1998.
2. Иванов М.Н. Детали машин / М.Н. Иванов. – М.: Высшая школа, 2000.

CHOICE OF PARTICULAR TRANSMISSION RATIOS OF CONIC-CYLINDER REDUCER

V.A. Korshunov, A.A. Telitzyn

In article technique of choice of particular transmission ratio of high speed and slow speed stages of conic-cylinder reducer suggested by authors is adduced. Given technique permits to choose such values of particular transmission ratios under which both step wheel diameters might be practically the same. This permits to minimize reducer clearance sizes and oil bath volume.

Conic-cylinder reducer, transmission ratios, reducer step.

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМиПТМ КГТУ
Поступила 10.04.2012

УДК 677.051

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАКТНОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ДЛЯ КОТОНИЗАЦИИ И ОЧИСТКИ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

А.Р. Корабельников, Д.А. Лебедев, А.А. Петров, Ф.Ю. Шадрин

В статье впервые обосновано применение нового компактного оборудования для котонизации и очистки льняного волокна, которое позволит сделать производство котонина более энергоэффективным.

Волокноочистка, котонин, модифицированное льняное волокно, очистительная машина, энергоэффективность текстильного оборудования.

Для получения котонизированного льняного волокна, пригодного к прядению в смеси с хлопком или другими волокнами, необходимо укоротить комплексы льняного волокна до длины, соразмерной со средней длиной волокна других компонентов смеси. Затем необходимо очистить волокно от сорных примесей и разрушить грубые технические комплексы волокон, чтобы достигнуть максимально возможной степени утонения котонизированного волокна, при сохранении штапельного состава, полученного на первом этапе, и при сохранении целостности основной массы элементарных волокон.

Применение для котонизации неспециализированного оборудования ведет к неоправданным энергетическим затратам и снижению качества получаемого волокна, т.к. не учитываются особенности процесса разрушения льняных волокнистых комплексов во время котонизации. Качественная работа основных устройств должна обеспечиваться вспомогательным оборудованием, в частности, машинами для ориентации волокнистых комплексов (например, упрощенная чесальная машина), машинами для предварительной подготовки волокна, которые позволят осуществить его более интенсивное дробление при переработке на основном оборудовании, а также различного рода раскладчиками ленты и др. [1].

Технологическая линия для производства короткоштапельного льняного волокна должна содержать основное оборудование для укорочения, утонения и очистки комплексов льняного волокна.

Нами проведены экспериментальные исследования процесса котонизации с использованием различного состава технологических цепочек. Получены результаты для трех вариантов технологических линий: штапелер – очиститель с делителями холстика (ОЧД), гладкие вальцы – штапелер – ОЧД, гладкие вальцы – штапелер – ОЧД – очиститель котонизатор [2, 3].

На рис. 1 представлены диаграммы, показывающие процентное содержание волокон определенной длины (классов) после штапельирования и среднюю линейную плотность каждого класса.

Как видно из рисунка, волокно интенсивно укорачивается во время обработки на штапелере, а линейная плотность практически не меняется и остается достаточно высокой.

На рис. 2 показаны качественные показатели ленты льняного волокна после обработки в гладких вальцах и штапельующей машине.

После штапельирования волокно необходимо подвергнуть очистке и разрыхлению, для этого предлагается применять пильный очиститель с делителями холстика. Во время обработки на очистителе значительно уменьшается засоренность (очистительный эффект очистителя около 60%, засоренность волокна после обработки не более 2,5%), изменяется линейная плотность, слабо меняется средняя длина волокна (изменяется количество длинных волокон, практически не меняется количество волокон с длиной менее 15 мм) (рис. 3).

Разрыхленное и очищенное волокно подается на валичный очиститель-котонизатор, назначение которого – утонить волокнистые комплексы и дополнительно очистить их. Для более интенсивного утонения волокна его можно подвергнуть повторной обработке на очистителе-котонизаторе с более мелкой гарнитурой. На рис. 4 представлены диаграммы, показывающие качественные показатели получаемого волокна после двукратной обработки на очистителе-котонизаторе. Частота вращения питающего вала составляла 300 мин⁻¹, протрепывающего вала 2900 мин⁻¹, усилие прижатия каждой педали 54 кгс. Здесь 1-й класс соответствует волокнам с длиной от 0 до 15 мм, 2-й класс – волокнам с длиной от 15 до 30 мм, 3-й класс – волокнам с длиной от 30 до 45 мм и т.д.

В ходе исследований установлено, что в результате применения в технологической цепочке обработки в гладких вальцах линейную плотность получаемого волокна удается снизить на 10–12%. А применение в технологической цепочке очистителя-котонизатора, оснащенного игольчатой гарнитурой, позволяет снизить линейную плотность в 1,5 раза и достичь средней линейной плотности в 1,6–1,8 текс. Засоренность волокна уменьшается до 1,5%.

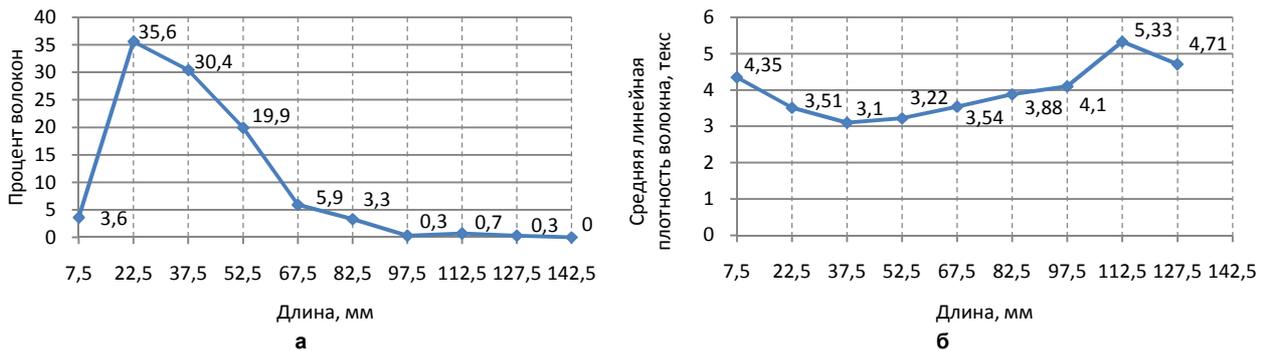


Рис. 1. Качественные показатели волокна после обработки на штапелирующей машине:
а – штапельный состав волокна; б – линейная плотность волокна

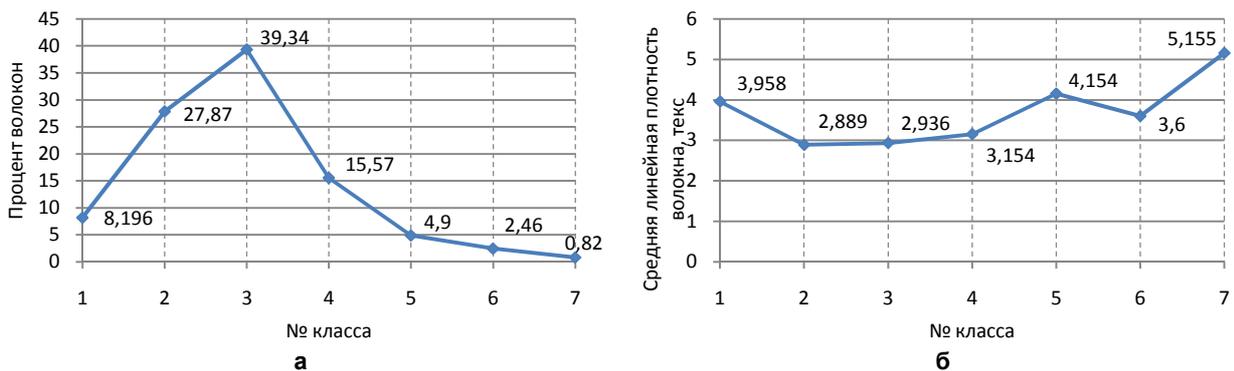


Рис. 2. Качественные показатели волокна после обработки в гладких вальцах и на штапелирующей машине:
а – штапельный состав волокна; б – линейная плотность волокна по классам длин

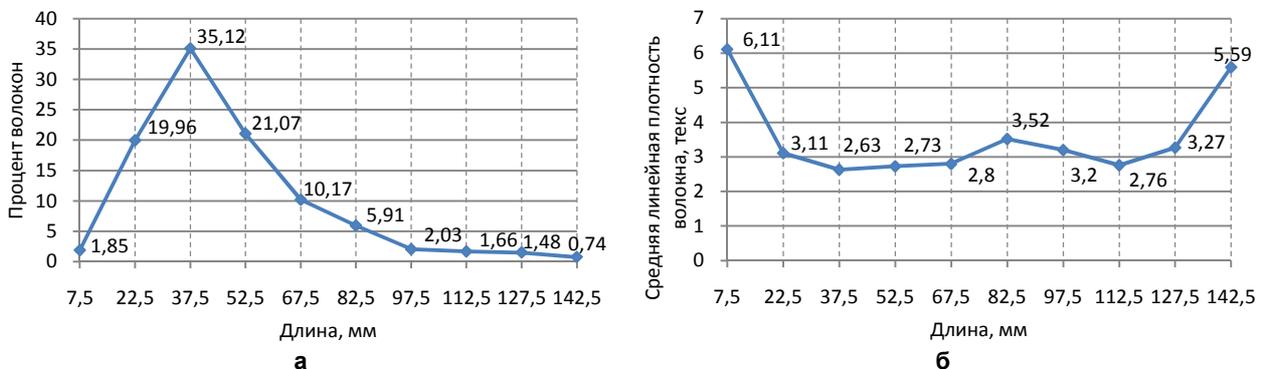


Рис. 3. Качественные показатели волокна после обработки в гладких вальцах, на штапелирующей машине, ОЧД:
а – штапельный состав волокна; б – линейная плотность волокна

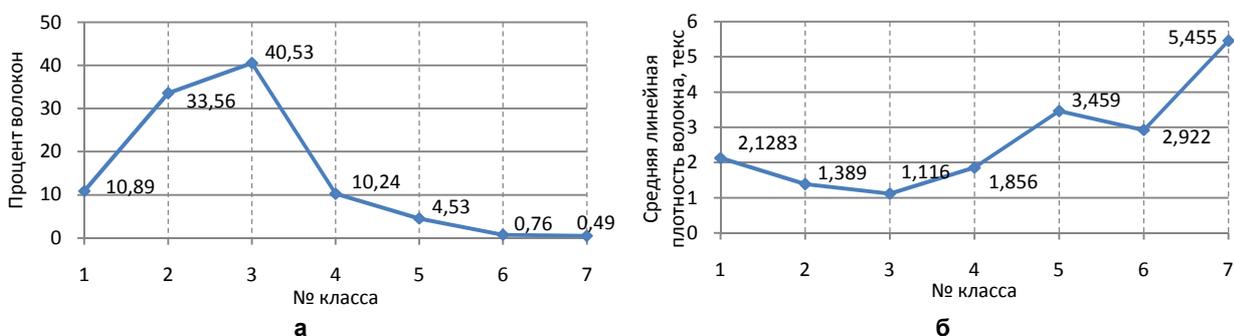


Рис. 4. Качественные показатели волокна после обработки в гладких вальцах, на штапелирующей машине, ОЧД, 2 очистителя-котонизатора:
а – штапельный состав волокна; б – линейная плотность волокна по классам длин

Таким образом, волокно, полученное на предлагаемой нами линии, сформированной по вышеизложенному принципу с применением специально спроектированного оборудования, имеет те же или более высокие качественные показатели, что и волокно, полученное на существующих линиях [4]. В новой линии используется меньшее число переходов, а следовательно, волокно будет иметь меньшую себестоимость.

На основании проведенных исследований предложен способ очистки волокна и утонения льняных волокнистых комплексов путем обработки волокнистого слоя в гладких вальцах. Поданы документы на регистрацию патента РФ.

Примерная технологическая цепочка для получения котонизированного льняного волокна показана на рис. 5.

Разработана конструкция прототипа агрегата для получения котонизированного льняного волокна (рис. 6). В настоящее время агрегат готовится к испытаниям. Занимаемая линией площадь более чем в пять раз меньше, чем площадь, занимаемая линией «Ларош», соответственно, уменьшается энергоемкость процесса производства котонина. Установка для утонения и очистки сформирована по модульному принципу, это позволяет конфигурировать ее в зависимости от вида перерабатываемого волокна и требуемых качественных показателей котонина. Вертикальная компоновка линии позволяет уменьшить занимаемую ею площадь. Установка может снабжаться дополнительными устройствами, например гладкими вальцами для подготовки ленты и массы волокна к утонению.



Рис. 5. Предлагаемая технология получения короткоштапельного льняного волокна

ВЫВОДЫ

1. Обосновано применение нового компактного оборудования для котонизации и очистки льняного волокна, которое позволит сделать производство котонина энергоэффективным.

2. В результате применения при подготовке волокна к штапелированию гладких валов, вращающихся с различной скоростью, и одной ступени очистителя котонизатора линейная плотность получаемого волокна снизилась до 1,6–1,8 текс при незначительном увеличении доли коротких волокон.

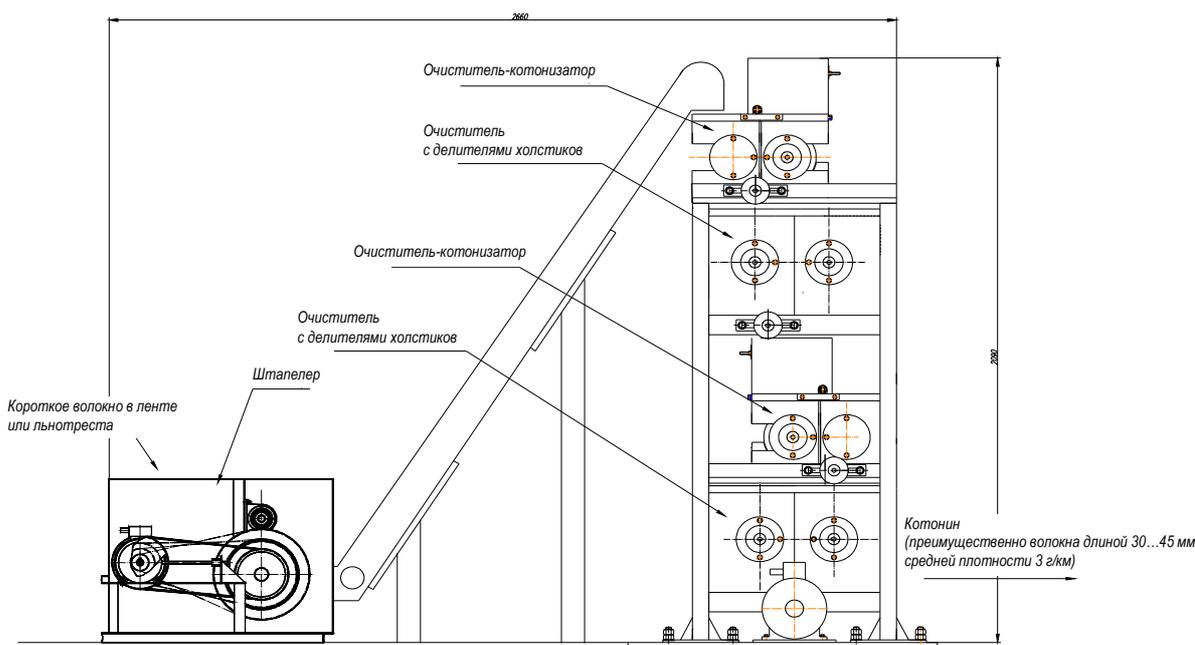


Рис. 6. Конструкция прототипа промышленной установки для котонизации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вихарев С.Н. Совершенствование оборудования и методов получения и очистки короткоштапельного льняного волокна: дис. ... канд. техн. наук / Вихарев Сергей Николаевич. – Кострома, 2008.
2. Пат/ RU 2178021 от 31.07.2000. Устройство для штапельирования и очистки льняного волокна / Корабельников А.Р., Ширяев А.В., Корабельников Р.В.
3. Щербинин С.А. Обоснование параметров очистителя-котонизатора: дис. ... канд. техн. наук / Щербинин С.А. – Кострома, 2009.
4. Живетин В.В. Лен и его комплексное использование / В.В. Живетин, Л.Н. Гинзбург, О.М. Ольшанская. – М., 2004.

USE OF COMPACT ENERGY EFFICIENT EQUIPMENT IN NEW PRODUCTION LINE FOR COTTONIZING AND CLEANING OF FLAX FIBRE

A.R. Korabelnikov, D.A. Lebedev, A.A. Petrov, P.Y. Shadrin

In article, for the first time, use of new compact equipment for cottonizing and cleaning of flax fibre is grounded, that permits to organize production of cottonin more energy-effective.

Fiber-cleaning, cottonin, modifacated flax fibre, cleaning machine, textile equipment energy-effectiveness,

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМиПТМ КГТУ
Поступила 10.05.2012

ДИЗАЙН

УДК 677: 659.113.87

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОРСКОЙ СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ТЕКСТИЛЯ НА ТЕМУ «КОСТРОМА – РОДИНА СНЕГУРОЧКИ»

Ю.А. Костюкова

В статье представлены результаты исследования рынка сувенирной продукции в России. Выявлены особенности создания авторских сувениров, их преимущества перед серийными. Показана актуальность проектирования сувенирной продукции с символикой бренда «Сказочная Кострома – родина Снегурочки». Приведены результаты проектно-творческой деятельности в этом направлении.

Сувенирная продукция, тираж, туризм, бренд, Снегурочка, текстиль, швейные изделия.

Сувенирная продукция относится к сегменту так называемых имиджевых услуг и является частью рекламного рынка, занимая, по разным оценкам, около 10% от его объема. В современной России «сувенирка» уже выделилась в самостоятельную отрасль; этим видом бизнеса заняты сотни компаний, различных по своей специализации, а также по размеру и структуре производства. На сегодняшний день отечественный рынок сувенирной продукции является одним из самых динамично развивающихся. Темпы роста этого рынка сопоставимы с темпами роста рынка наружной рекламы и телевидения.

Однако следует отметить, что при внешнем изобилии большого выбора сувениров нет. Достаточно сложно найти что-то по-настоящему оригинальное. Тем более что около 80% российской сувенирной продукции изготавливается за пределами страны, в частности в азиатских странах. Основным поставщиком на мировые рынки является Китай, где расположены производства мирового рынка сувениров.

Заполнить нишу эксклюзивной продукции могли бы российские производители сувениров, но их положение на рынке пока довольно скромное. Обычно это художественные или ремесленные мастерские, переросшие в коммерческие предприятия. Качество продукции этих мастерских высокое, т.к. это практически авторские работы, но производственные возможности малых предприятий не позволяют покрыть имеющийся спрос. К сожалению, отечественные компании на сегодняшний день не могут конкурировать с импортом в сфере массового производства сувениров.

В основном, в России производятся небольшие тиражи сувениров. Над созданием авторских сувениров работают ювелиры, керами-

сты, текстильщики, мастера по обработке дерева, камня, стекла, кожи и т.д. Поэтому каждый сувенир несет в себе тепло человеческих рук, что выгодно отличает его от массовых серийных изделий, хотя и не может составить им конкуренцию.

Авторская сувенирная продукция обладает рядом преимуществ перед серийной:

- оригинальность, неповторимость разработки;
- индивидуальный подход, возможность обыграть в изделии знак, логотип заказчика, учесть профиль и другие особенности фирмы или бренда;
- адресность, максимальный учет характера аудитории, для которой предназначаются сувениры, что особенно важно при создании сувениров для целевой рекламной кампании, акции, бренда;
- возможность придания сувениру того или иного эмоционального оттенка.

Безусловно, такие сувениры стоят дороже традиционных, но применение гибких технологий позволяют свести разницу в цене практически только к стоимости креативной разработки и затратам на изготовление прототипа-модели. Еще один недостаток – ограниченные тиражи. Ручной труд, присущий гибким и малозатратным технологиям, не позволяет без ущерба качеству производить в сжатые сроки большое количество продукции. Зато небольшие тиражи гарантируют неповторимость сувенира.

Традиционный бум на рынке сувенирной продукции (как авторской, так и серийной) начинается в преддверии новогодних праздников. Ассортимент новогодних сувениров в это время особенно широк. Дизайн большинства из них отражает классическую атрибутику Нового года: елка, Дед Мороз, Снегурочка, подарки, свечи и т.д. Образ Снегурочки, например, можно встретить в различных подарочных наборах

в качестве кондитерского изделия, сувенирной куклы, елочного украшения, а также на шкатулках, брелоках, интерьерном текстиле и др. Несмотря на оригинальность и красочность такого рода сувениров, большинство из них не отражает истоков происхождения этого сказочного персонажа.

На сегодняшний день официально признанной родиной Снегурочки является древнерусский город Кострома. Здесь в 2009 году был официально зарегистрирован бренд «Сказочная Кострома – родина Снегурочки». У данного проекта большое будущее, однако, справедливости ради, следует отметить, что костромской рынок сувенирной продукции, в том числе с символической бренда, недостаточно развит. Этнографические мотивы Костромской области представлены в основном народными промыслами и ремеслами. Традиционно это мастерски выполненные изделия из льна, кружево, лаковая миниатюра, продукция из дерева и бересты и др.

Одной из стратегически важных задач для региона является пропаганда культурного наследия Костромского края современными средствами дизайна и рекламы. В частности, использование сказочного образа Костромской Снегурочки в разработке сувениров и выход на всероссийский рынок сувенирной продукции будут способствовать укреплению ассоциативной цепочки «Новый год – Снегурочка – Берендеево царство – Кострома». Разработка сувенирной продукции является важным приемом брендинга. Само слово «сувенир» происходит от французского «вспоминать», следовательно, только те бренды и компании, в чей PR-арсенал входят акции с распростра-

нением сувениров, могут быть полностью уверены в том, что потребитель вновь вспомнит о них в момент выбора товара или услуги.

Учитывая вышесказанное, была проведена проектно-творческая работа по созданию авторских сувенирных изделий из текстиля на тему «Кострома – родина Снегурочки». Выбор материала не случаен. Текстильные изделия в качестве рекламоносителя завоевывают все большую популярность на российском рынке. Любая «сувенирка» из текстиля с памятной надписью, рисунком, фотографией или логотипом – это не только радость от подарка, но и удовольствие от качественной вещи, способной прослужить длительное время. В ходе предпроектных исследований проведен анализ образа Снегурочки в различных видах искусства и дизайна, а также изучен практический опыт использования других сказочных персонажей, ставших брендами российских городов (например, Великий Устюг – родина Деда Мороза, село Кукобой – родина Бабы-Яги и др.).

В результате синтеза культурных ценностей и научно обоснованных методов проектирования проведен творческий поиск авторских стилизованных изображений сказочного персонажа Костромской Снегурочки. В качестве дополнительных источников использованы образцы традиционных вышивок, кружева и орнаментов Костромской области, а также разнообразные формы снежинок из бумаги. Работа выполнялась в графическом редакторе Corel DRAW, что позволяет использовать полученные графические эскизы в дизайне различных видов сувенирной продукции с костромской символикой (рис.).

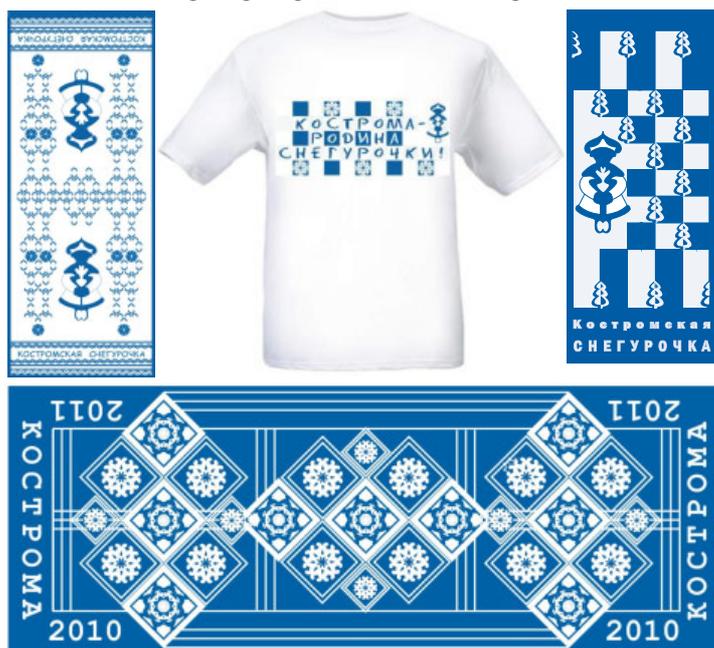


Рис. Образцы авторской сувенирной продукции из текстиля

Наиболее перспективными и экономически выгодными для Костромы являются утилитарно-декоративные изделия из льна. Так, разработанная серия орнаментальных композиций ленточных, сетчатых и монорапортных построений рекомендована для массового производства штучных текстильных изделий из льносодержащих материалов (полотенца, скатерти, салфетки и др.) способом ткачества, вышивки или плоской печати на ткани. Цветовое решение полотен обусловлено связью с первоисточником – образом Снегурочки – это контраст двух или трех цветов: ахроматического (белого) и хроматических (оттенков синего). Образ Костромской Снегурочки использован в дизайн-проектировании швейных изделий из льна с улучшенными эстетическими показателями (халаты, туники, футболки, сумки и др.). Адресность сувенирной продукции подчеркивают характерные надписи (например, «Кострома – родина Снегурочки», «Костромская Снегурочка» и др.).

В перспективе планируется разработка оригинальных сувениров с образом Снегурочки, ориентированных на различные возрастные группы потребителей (например, детские, молодежные), а также применение авторских графических разработок в дизайне промо-сувениров из различных материалов (например, на керамических кружках, пластиковых шариковых ручках, металлических значках, бумажной полиграфической продукции и др.).

ВЫВОД

Разработка и внедрение в производство авторской сувенирной продукции с использованием образа Костромской Снегурочки будет способствовать укреплению имиджа региона и продвижению бренда «Сказочная Кострома – родина Снегурочки», что в свою очередь благоприятно отразится на развитии костромского туризма как одной из перспективных отраслей экономики региона.

DESIGN OF AUTHOR SOUVENIRS FROM TEXTILES ON «KOSTROMA IS MOTHERLAND OF SNOW MAIDEN» THEME

J.A. Kostyukova

Results of market research of souvenirs in Russia are adduced in this article. Peculiarities of authored souvenirs, their advantages before serial ones are revealed. Present-day necessity of souvenir design with symbols of brand «Fairytale Kostroma – motherland of Snow Maiden» is shown. Results of design-creative activity in this direction are adduced.

Souvenir products, edition, tourism, brand, Snow Maiden, textiles, sewing articles.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 12.10.2011

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 677

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ МОКРОЙ БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЦЫ

С.Г. Смирнова

Предлагается программная реализация имитационно-статистической модели прочности мокрой бескруточной ровницы. Программное приложение предназначено для прогнозирования прочности получаемого продукта в зависимости от его линейной плотности, а также ряда показателей комплексов льняных волокон в продуктах прядения, с целью получения ровницы с заданным уровнем качества.

Имитационно-статическое моделирование, ровница, прочность.

Технологические процессы текстильной промышленности представляют собой сложный комплекс физических и химических явлений, которые можно изучить только с применением современных достижений науки и техники. Сложность изучения технологических процессов определяется их нестационарностью и изменчивостью главных параметров. Релаксационные явления в текстильных материалах и изменчивость атмосферных условий в производстве осложняют изучение технологических процессов и обуславливают применение специальных методов исследования.

Наиболее перспективным с точки зрения информативности и объективности результатов является метод имитационно-статистического моделирования. Этот тип моделирования наиболее близок к натурному эксперименту, т.к. имитирует явления и процессы с сохранением их логической структуры, последовательности протекания во времени.

В отличие от натурального эксперимента данный метод имеет ряд преимуществ:

- менее трудоемок;
- не ведет к резкому росту временных затрат при увеличении числа исследуемых параметров и количества повторностей.

Метод имитационного моделирования включает ряд этапов [1]. Наиболее важным является получение адекватной математической модели изучаемого процесса или явления. Данный этап предшествует этапу создания компьютерной модели.

В работе [2] получена математическая модель прочности мокрой бескруточной ровницы, а также подтверждена ее адекватность. Для использования модели в составе подсистемы управления качеством прядильного производст-

ва необходимо учесть стохастический характер входящих в нее величин. Результаты анализа характера распределения этих величин и возможных методов получения значений параметров их распределения рассмотрены в статье [3].

Алгоритм статистической модели (рис. 1) работает следующим образом:

Вводятся средние значения и дисперсии всех нормально распределенных параметров и численные значения детерминированных входных параметров.

Загружается из внешнего файла массив длин волокон, сформированный в соответствии с законом распределения волокон в волокнистом сердечнике по длинам в штапельной диаграмме. Массив длин волокон содержит 1000 значений. Количество элементов массива, содержащих одно и то же значение длины, соответствует процентному содержанию этого значения в штапельной диаграмме.

Расчет ведется циклически. Число циклов определяется пользователем в зависимости от применяемой выборки. В цикле для получения значений всех величин, распределенных по случайному закону, используется генератор нормально распределенных величин.

Детерминированные параметры остаются неизменными в течение всего расчета.

Рассчитываются единичные для данного цикла значения прочности бескруточной ровницы: F_1 (от сил поверхностного натяжения водяных пленок), F_2 (от наличия обвивочных волокон), F (суммарная).

После выхода из цикла рассчитываются: дисперсия, среднее значение, СКО, коэффициент вероятности выходных параметров.

Строится график зависимости прочности бескруточной ровницы от выбранного параметра.



Рис. 1. Схема алгоритма имитационно-статистической модели прочности ровницы

На базе предложенного алгоритма была создана прикладная программа. Предложенный программный продукт может быть использован для моделирования прочности бескруточной пряжи различной линейной плотности при широком диапазоне изменения определяемых параметров.

Данное приложение может проводить до 10 000 расчетов, строить графики зависимости прочности от наиболее значащих факторов

(средняя линейная плотность волокон в ровнице T_e ; средняя длина комплексов волокон l), рассчитывать их статистические характеристики (дисперсия, СКО, среднее значение, коэффициент вероятности).

Прикладная программа написана на языке программирования Microsoft Visual C# 2008 Express Edition. Работает под управлением операционной системы Windows XP SP3 и выше, Windows Vista или Windows 7. Для корректной работы программы необходимо наличие в системе Microsoft Net.Framework версии 3.5 и выше. Для работы программы требуется от 12 Мб свободного места на жестком диске. Максимальный размер выходного файла 1,2 Мб.

Запуск программы осуществляется путем загрузки исполняемого файла *: \ Модель прочности\Bin\Debug\Прочность.exe .

После нажатия кнопки «Пуск» главной формы 1 (рис. 2) открывается окно ввода входных параметров расчета прочности бескруточной мокрой ровницы (рис. 3).

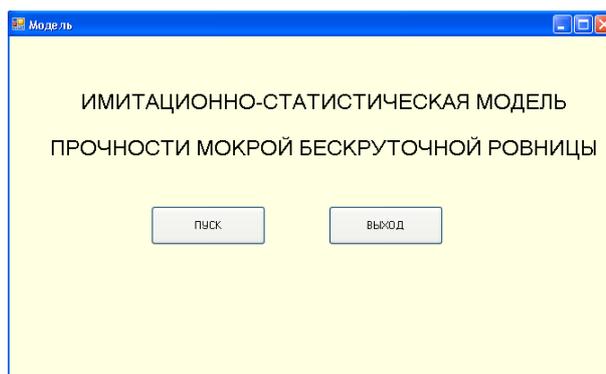


Рис. 2. Окно главной формы

Программный продукт отвечает ряду требований к надежности системы расчета, в частности, предусмотрены:

- блокировка некорректных действий пользователя при работе с системой;
- контроль за корректностью входного файла;
- блокировка вычислений с некорректными входными данными.

При некорректном вводе параметров появляется сообщение об ошибке. В форме предусмотрена возможность получения краткой информации о вводимых параметрах, а также диапазоны их изменения, что осуществляется щелчком мыши по названию данного параметра. У ряда параметров, значения которых были получены экспериментально (T_e – линейная плотность технических волокон, f – коэффициент трения между волокнами, β – центральный угол), дисперсия задается в режиме ввода числовых

значений. Программа позволяет строить графики зависимости прочности бескруточной ровницы от ряда параметров, в частности:

- график зависимости прочности бескруточной ровницы от средней длины волокон в ровнице $F1(l)$;

- график зависимости прочности бескруточной ровницы от средней линейной плотности технических волокон $F1(T_6)$;

- график зависимости прочности бескруточной ровницы от угла наклона витка обивки $F2(\beta)$.

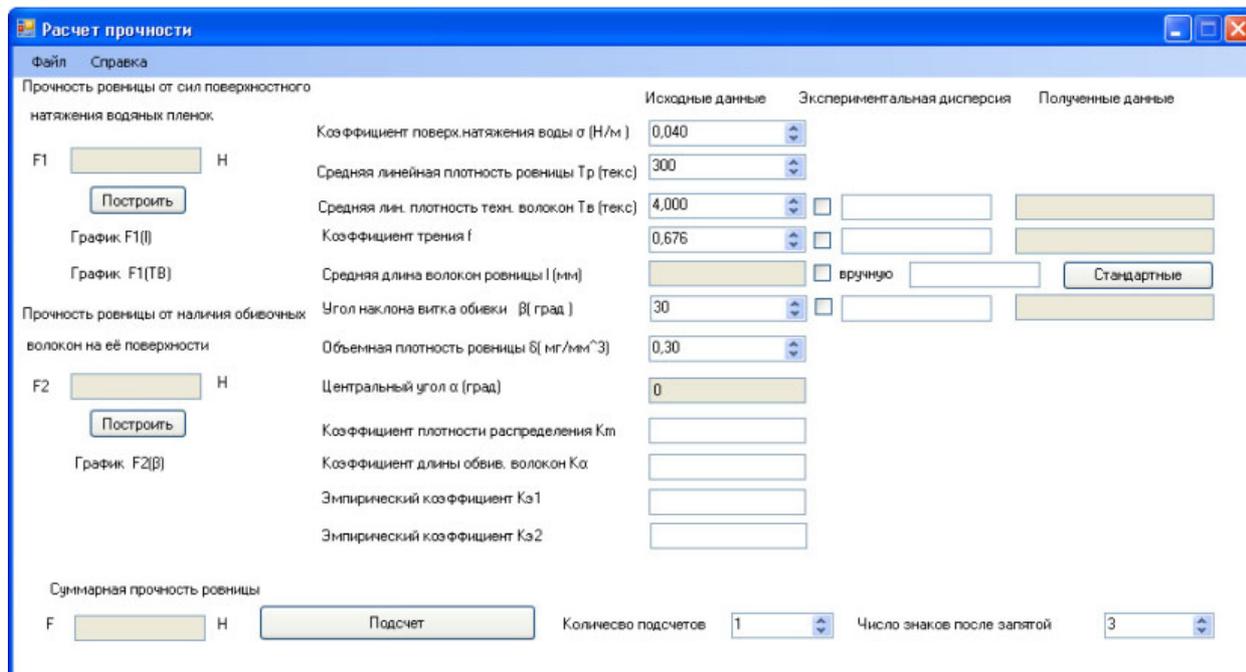


Рис. 3. Окно параметров расчета

Графики выводятся на экран в отдельной форме. Результаты вычислений могут быть сохранены в файл *.dtx. Для построения графиков в программу внедрена сторонняя библиотека zedgraph.dll.

Программа предусматривает возможность задать массив длин ровницы из внешнего текстового файла. Сохранение результатов вычислений и открытие ранее сохраненных результатов осуществляется через пункт *Файл* → *сохранить/открыть*. При выборе пункта меню *Справка* открывается файл справки help.chm (рис. 4).

Результаты моделирования дают информацию, необходимую для управления технологическим процессом получения ровницы с заданными прочностными параметрами.

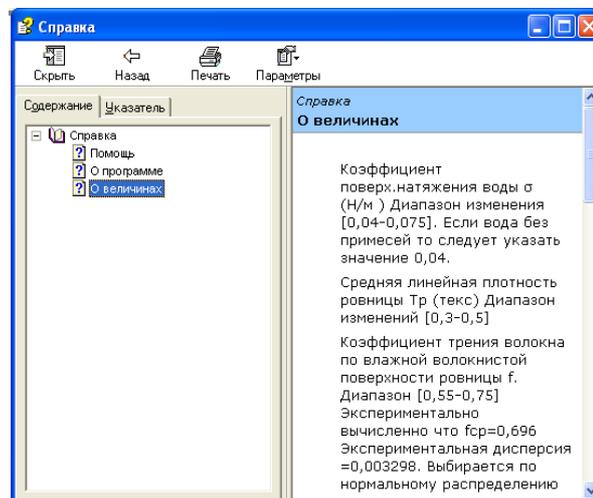


Рис. 4. Окно справки программы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лустгартен Н.В. САПР технологических режимов ткацкого производства / Н.В. Лустгартен, Т.М. Глотова, Е.А. Смирнов. – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 128 с.
2. Смирнова С.Г. Влияние технологических режимов формирования мокрой бескруточной ровницы на ее способность к прядению: дис. ... канд. техн. наук / Смирнова Светлана Геннадьевна. – Кострома: КГТУ, 2010.

3. Смирнова С.Г. Информационная поддержка процесса моделирования прочности мокрой бескруточной ровницы [Электронный ресурс] / С.Г. Смирнова // Научный вестник КГТУ. – №1 – 2012. – Режим доступа: <http://vestnik.kstu.edu.ru/17/viewnumber.aspx>.

IMITATION MODELLING OF WET UNTWISTED ROVING STRENGTH

S.G. Smirnova

Programmed realization of imitation-statistic model of wet untwisted roving strength is suggested. Programmed application is intended for forecasting of strength received product depending on its linear density as well as a number of indexes of linen fibres complexes in spinning products with aim to get roving with set quality level
Imitation-statistic modelling, roving, strength.

Рекомендована кафедрой ИТ КГТУ
Поступила 15.04.2012

ПОДПИШИТЕСЬ!

Подписку
на «Вестник Костромского государственного
технологического университета»
можно оформить по каталогу
«Пресса России»

Подписной

42128

индекс

Издательский дом «Экономическая газета»

Контактный телефон: (495) 661-2030
Электронная почта: izdatcat@eg-online.ru

ПРОМЭКОЛОГИЯ

УДК 622

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И.В. Сусоева, Г.К. Букалов, И.А. Спиридонов

В статье выполнен анализ прядильного корпуса ОАО «Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина» по функциональной пожарной опасности, приведен расчет избыточного давления цехов корпуса, определена категория производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий, избыточное давление.

Категории помещений и зданий применяются для установления нормативных требований по обеспечению их взрывопожарной и пожарной безопасности в отношении планировки и застройки, этажности, площадей, размещения помещений, конструктивных решений, инженерного оборудования.

Мероприятия по обеспечению безопасности людей должны назначаться в зависимости от пожароопасных свойств и количеств веществ и материалов в соответствии с ГОСТ 12.1.004–91 [1] и ГОСТ 12.1.044–89 [2].

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий определяются для наиболее опасного в отношении пожара или взрыва периода исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Методику определения категорий помещений и зданий производственного и складского назначения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств обращающихся в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещенных в них производств устанавливают НПБ 105–03 [3].

В данной работе рассматриваются производственные помещения (цеха), расположенные в прядильном корпусе ОАО «Льнообъединение им. И.Д. Зворыкина».

Прядильный корпус по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф 5.1 [4, ст. 32] и представляет собой двухэтажное здание II степени огнестойкости [5, п. 6.1], высотой до карниза кровли 9,4 м, без подвала и цокольного этажа. Покрытие чердачное с кровлей рулонной, совмещенной с ж/б перекрытиями. Фундамент

бутобетонный ленточный, фундаментные стаканы, колонны, наружные стены кирпичные, с несущими ж/б столбами, перегородки из кирпича. Перекрытия чердачные и межэтажные железобетонные, по металлическим и ж/б балкам, крыша рулонная, совмещенная с ж/б перекрытием. Полы бетонные террасевые, проемы оконные – переплеты двойные остекленные, проемы дверные – щитовые и металлические, внутренняя отделка – штукатурка, побелка, масляная покраска. Класс конструктивной пожарной опасности не ниже С0 [5, табл. 6.1].

Площадь этажей составляет, м²: 1-й – 4098,86; 2-й – 4098,86, что не превышает нормативно допустимую площадь пожарного отсека – 15 600 м² [5, табл. 6.1, п. 6.1.1, ст. 6.1].

Прядильный корпус состоит из прядильного и прядильно-приготовительного цехов. Схема расстановки оборудования в прядильном корпусе представлена на рисунке.

Определение категорий помещения осуществляется в соответствии с исходными данными, полученными в результате обследования объекта, путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д) [3].

Поскольку в рассматриваемых помещениях не находятся горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости, они не могут быть отнесены к категории А.

Отнесение помещения к категории зависит от величины расчетного избыточного давления.

Избыточное давление ΔP находят по следующей формуле [3]:

$$\Delta P = \frac{mH_{\tau}P_0Z}{V_{св}\rho_{в}C_pT_0} \cdot \frac{1}{K_H}, \quad (1)$$

где m – масса взвешенной в объеме помещения горючей пыли, образовавшейся в результате аварийной ситуации, кг;

H_T – теплота сгорания пыли,
 $H_T = 13\,800\,000$ Дж/кг [5];
 P_0 – начальное давление, кПа (допускается
 принимать равным 101 кПа);
 Z – коэффициент участия (допускается при-
 нимать $Z = 0,5$);
 $V_{св}$ – свободный объем помещения, м³,
 $V_{св} = 0,8V_{п}$,
 $V_{п}$ – объем помещения, м³;
 $\rho_{в}$ – плотность воздуха, кг · м⁻³,

$$\rho_{в} = \frac{353}{273 + t_p},$$

t_p – расчетная температура, °С (принимается
 максимально возможная температура воздуха
 в данном помещении в соответствующей кли-
 матической зоне, согласно нормам [4] мак-
 симальная абсолютная температура воздуха
 в районе строительства г. Кострома $t_p = 37$ °С);

$$\rho_{в} = 1,1455 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3},$$

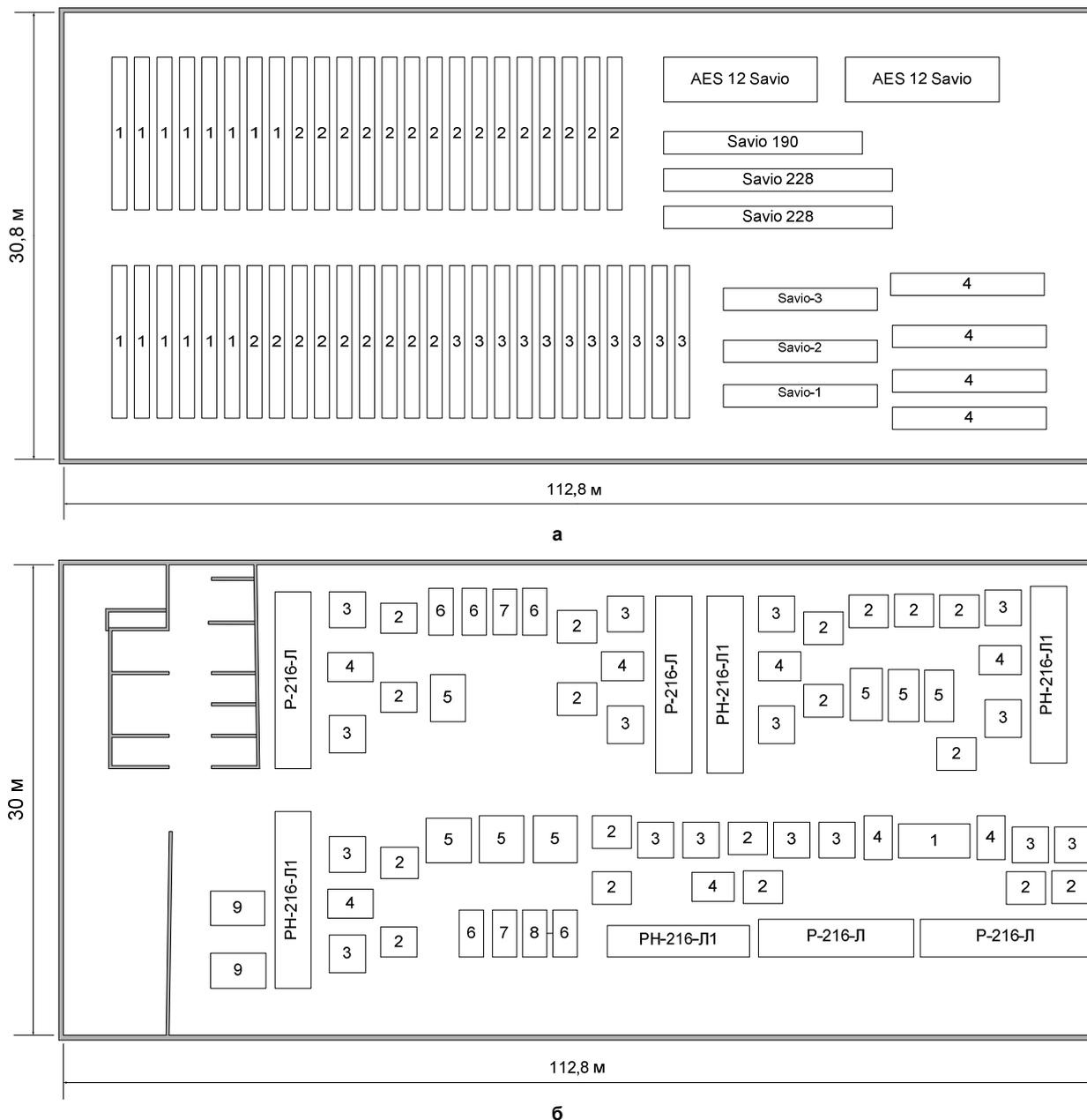


Рис. 1. Расстановка оборудования в прядильном корпусе льнокомбината:

а) прядильный цех: 1 – ПМ-88-Л5, 2 – ПМ-88-Л10, 3 – ПМ-88Л8, 4 – автоматы мягкой мотки;

б) прядильно-приготовительный цех: 1 – ленточная машина «Воматех», 2 – ленточная машина ЛЧ-2-Л, 3 – ленточная машина ЛЧ-3-Л, 4 – ленточная машина ЛЧ-4-Л, 5 – лентоперегонная машина Лп-500-Л, 6 – раскладочная машина РЛ-2, 7 – ровничная машина РП-460Л, 8 – раскладочная машина РЛ-100, 9 – ровничная машина РП-600

C_p – теплоемкость воздуха, Дж·кг⁻¹·К⁻¹ (принимается $1,01 \cdot 10^3$ Дж·кг⁻¹·К⁻¹);

T_0 – начальная температура воздуха, К,

$$T_0 = 273 + t_p;$$

K_n – коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения (допускается принимать $K_n = 3$).

В прядильно-приготовительном цехе очес перерабатывается на ленточных машинах «Vomatex» для выравнивания и утонения. Далее очес поступает на ровничную машину марки РОН-216-ЛЗ, где происходит его утонение, кручение и формирование ровницы с наматыванием на перфорированную катушку.

В цехе находятся:

- ленточная машина «Vomatex» – 1 шт.; ЛЧ-2-Л – 18 шт.; ЛЧ-3-Л – 6 шт.; ЛЧ-4-Л – 8 шт.;
- лентоперегонная машина Лп-500-Л – 7 шт.;
- раскладочная машина РЛ-2 – 5 шт.; РЛ-100 – 1 шт.; РН-216-Л1 – 4 шт.;
- ровничная машина РП-460Л – 2 шт.; РП-600 – 2 шт.; Р-216-Л – 4 шт.

Объем помещения $V_n = 13\,536$ м³. Свободный объем помещения $V_{св} = 10\,828,8$ м³. Площадь помещения $F = 3384$ м². Максимальный выход пыли из оборудования в прядильно-приготовительном цехе рассчитывался с учетом данных предприятия:

$$m_{мг} = m_1 \sigma n,$$

где m_1 – масса сырья, пропускаемая через станок за смену, $m_1 = 890$ кг;

σ – процент подмети (пыль + мелкие волокна), $\sigma = 0,11\%$;

n – количество работающего оборудования в цехе, $n = 58$ шт.;

$$m_{мг} = 0,0011 \cdot 890 \cdot 58 = 56,8 \text{ кг.}$$

Время работы машины между уборкой $t_y = 3$ ч. Коэффициент эффективности местных отсосов $\eta = 0,98$.

При определении избыточного давления в качестве расчетного варианта аварии принимается время заполнения пылью вытяжного прибора ленточной машины после трех часов работы.

Расчетная масса взвешенной в объеме помещения пыли M , кг, образовавшейся в результате аварийной ситуации за 8 ч работы оборудования, при 3-кратной уборке пыли:

$$M = m_{мг} \eta \cdot 8 / t_y = 56,8 \cdot 0,98 \cdot 8 / 3 = 148,44 \text{ кг.}$$

Подставляя в формулу (1) значения параметров, м, получим:

$$\Delta P = \frac{148,44 \cdot 13800000 \cdot 101 \cdot 0,5}{10828,8 \cdot 1,1455 \cdot 1010 \cdot 310 \cdot 3} = 8,88 \text{ кПа.}$$

Так как расчетное избыточное давление более 5 кПа, то прядильно-приготовительный цех относится к категории Б.

Исходные данные и результаты расчета избыточного давления для прядильного цеха представлены в таблице.

Помещения прядильного и прядильно-приготовительного цехов прядильного корпуса льнокомбината по взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории Б, т.к. в нем находятся горючие пыли и волокна, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

Таблица

Результаты расчета расчетного избыточного давления взрыва для прядильного цеха

Максимальный выход пыли $m_{мг}$, кг	Расчетная масса взвешенной в объеме помещения пыли m , кг	Объем помещения V_n , м ³	Площадь помещения F , м ²	Расчетное избыточное давление ΔP , кПа
54,6	142,68	13 896,96	3474,24	8,53

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 12.1.004–91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] / Минстрой России // Электронный фонд нормативных документов «Кодекс». – М.: ГП ЦПП, 1997. – Режим доступа: <http://docs.kodeks.ru>.
- ГОСТ 12.1.044–89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения [Электронный ресурс] / Минстрой России // Электронный фонд нормативных документов «Кодекс». – М.: ГП ЦПП, 1997. – Режим доступа: <http://docs.kodeks.ru>.
- НПБ 105–03. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности / ГУГПС МЧС России. – М., 2003.

4. СНиП 23-01-99. Строительная климатология и геофизика [Электронный ресурс] / Минстрой России // Электронный фонд нормативных документов «Кодекс». – М.: ГП ЦПП, 2000. – Режим доступа: <http://docs.kodeks.ru>.
5. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – М.: Пожнаука, 2004.
4. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Минстрой России // Электронный фонд нормативных документов «Кодекс». – М.: ГП ЦПП, 2010. – Режим доступа: <http://docs.kodeks.ru>.
5. СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] / Минстрой России // Электронный фонд нормативных документов «Кодекс». – М.: ГП ЦПП, 2010. – Режим доступа: <http://docs.kodeks.ru>.

DEFINITION OF CATEGORY OF PRODUCTION AREAS ON EXPLOSION-FIRE AND FIRE DANGER OF TEXTILE ENTERPRISE

I.V. Sussoeva, G.K. Bukalov, I.A. Spiridonov

In article analysis of spinning area of JSC "Lynoobyedinenye named after I.D. Zvorykin" on functional fire danger has been done. Calculation of redundancy pressure of spinning area shops. Definition of categories of production areas on fire danger of spinning area of JSC "Lynoobyedinenye named after I.D. Zvorykin".

Categories of explosion-fire danger of areas and buildings, redundancy pressure.

Рекомендована кафедрой ПЭИБ КГТУ
Поступила 14.03.2012

УДК 547.412.123:541.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДЕ

М.В. Ильинская, И.А. Колесникова

В статье показана актуальность и представлены результаты исследования содержания хлороформа в воде р. Волги, после водоподготовки и доочистки, а также рекомендации по уменьшению поступления хлороформа с питьевой водой в организм человека.

Хлороформ, вода, водоподготовка, доочистка, хроматография.

В последнее время заметно изменилось отношение к проблеме галогенсодержащих соединений, образующихся при хлорировании питьевой воды. До недавнего времени считалось, что хлорирование не оказывает вредного влияния на здоровье человека, а обеспечивает микробиологическую безопасность воды благодаря эффекту действия. На самом деле в процессе хлорирования образуется большое количество побочных продуктов дезинфекции ТГМ (тригалогенметанов). Хлороформ встречается в питьевой воде наиболее часто и в более высоких концентрациях, чем остальные ТГМ (бромдихлорметан, диброхлорметан, бромоформ), и может рассматриваться как индикатор содержания в ней продуктов хлорирования. Хлороформ является умеренно токсичным, но высоко кумулятивным веществом, не обладает мутагенной активностью, класс опасности 1 (чрезвычайно опасные вещества).

Однако с середины 1990-х годов появляются исследования, заставляющие по-иному

взглянуть на ранее не считавшиеся столь опасными побочные продукты хлорирования питьевой воды. Современными методами химического анализа идентифицируются уже несколько десятков таких соединений, и многие из них обладают канцерогенным действием, в том числе и хлороформ. Было установлено также, что при использовании хлора для обеззараживания водопроводной воды хлороформ в бытовых условиях воздействует на человека не только энтерально, но и через легкие с вдыхаемым воздухом. Причиной же итогового комплексного поступления хлороформа в организм одна – его присутствие в питьевой воде. ПДК по хлороформу в нашей стране установлены на уровне 0,060 мг/л. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предлагает снизить ПДК по хлороформу по отношению к существующей в нашей стране в 2 раза, до 0,030 мг/л [1–3].

В г. Костроме основным водосточником является р. Волга. Весь процесс от забора исходной воды до начала подачи питьевой воды в водопроводную сеть занимает 4 ч. Количество

хлора, необходимое для водоподготовки зависит от индивидуальных свойств очищаемой воды и периодически корректируется. Водоподготовка питьевой воды осуществляется на основе классической двухступенчатой технологической схемы очистки с осветлителями-рециркуляторами (насосно-фильтровальная станция) или горизонтальными отстойниками с рециркуляторами (Димитровские очистные сооружения водопровода) в качестве сооружений первой ступени и скорыми фильтрами в качестве сооружений второй ступени очистки. Для интенсификации процесса очистки применяются традиционные реагенты: аммиак, хлор, коагулянт – сернокислый алюминий, флокулянт «Праестол». Сооружения первой ступени очистки принимают на себя основную нагрузку по загрязнениям. Последующая фильтрация через кварцевый песок доводит качество воды до нормативного [4].

Для уменьшения количества хлороформа в питьевой воде необходима ее доочистка в бытовых условиях. Самыми распространенными методами доочистки воды являются процесс отстаивания, кипячения и использование бытовых фильтров различных модификаций. Большая часть населения до сих пор перед использованием питьевой воды ее отстаивает. Безусловно, при отстаивании в течение 2–3 ч улетучивается часть растворенного в воде хлора и выпадают в осадок нерастворенные частицы. Но через 24 ч вода становится бактериологически опасной для употребления из-за попавших в основном из воздуха и размножившихся в ней микроорганизмов. Еще один способ – это кипячение. Для уничтожения бактериальных спор кипятить воду нужно не менее 5 мин, но при этом меняется структура молекул воды, а также кипячением невозможно удалить все соли железа, кадмий, ртуть, нитраты. Но, самое главное, большая часть хлора и его производных при длительном кипячении вступают во взаимодействие с неизвестным количеством органических веществ, образуя канцерогены.

В последние годы в продаже появилось множество различных водоочищающих устройств, предназначенных для доочистки водопроводной воды. В этих устройствах используются разнообразные технологии: сорбция на активных углях, ионообменных смолах, ионообменные мембраны, электродиализ, осмос и т.д. Качество доочистки напрямую зависит от исходных показателей водопроводной воды (водородного показателя, содержания железа, марганца, жесткости, свободного хлора). Если требования не соблюдаются, то и очистка будет некачественной. Большинство водоочистителей в той или иной степени задерживает присутствующие

в воде токсиканты. Фирмы-производители гарантируют, что фильтры удаляют из воды остаточный хлор и хлорорганические соединения, в том числе и хлороформ.

Нами проведены исследования по определению содержания хлороформа в воде г. Костромы. Цель нашего исследования: первоначальный мониторинг содержания хлороформа в воде р. Волга, а также после водоподготовки и доочистки с помощью бытовых фильтров и систем очистки воды. Определение содержания хлороформа осуществлялось в соответствии с ГОСТ Р 51392–99 [5].

Определение хлороформа проводилось на комплексе «Хроматэк-Кристалл 5000», включающем газовый хроматограф, устройство ввода пробы, дозатор, пламенно-ионизационный детектор (ПИД), персональный компьютер, программное обеспечение «Хроматэк-аналитик», хроматографические колонки и сервисные устройства (компрессор, генератор водорода). Газом-носителем в хроматографе служил азот. Методика основана на получении равновесной паровой фазы в закрытом сосуде из пробы воды, разделении ее на хроматографической колонке, фиксации хлороформа детектором электронного захвата, идентификации по времени удержания и расчете массовой концентрации хлороформа.

Пробы воды были отобраны из р. Волга, после водоподготовки из резервуара чистой воды (РЧВ) на ул. 1 Мая и ул. Московской, на станциях подъема воды «Октябрьская» и «Южная», а также из водопровода, после отстаивания и после доочистки с помощью бытовых фильтров и системы доочистки. Пробы были отобраны в кислородные склянки (конические колбы с притертыми пробками). Срок хранения пробы от момента отбора и до начала пробоподготовки не превышал 6 ч. В качестве бытовых устройств для доочистки воды были взяты: фильтр-кувшин «Галант», проточный фильтр «Аквафор» и система очистки воды «Цептер».

Анализ проводился следующим образом. В контейнер (пенициллиновый пузырек) помещали 1,25 г натрия хлористого NaCl. Добавляли 5 мл пробы воды. Контейнер герметично укупоривали с помощью гайки и ключа, входящих в комплект дозатора. Проводили термостатирование при 80 °С в течение 10 мин, поместив контейнер в термостат. Затем в контейнер вставляли иглу десорбера, в результате чего происходил отбор пробы воды петлей в объеме 2000 мкл. Пробу хроматографировали не менее двух раз. Идентификация хлороформа прибором происходила по времени удержания, времени выхода

максимума пика хлороформа от момента ввода пробы в хроматограф, для хлороформа время удержания составляет 4,4 мин. Запись хроматограммы осуществляли с помощью программного обеспечения «Хроматэк-аналитик». Было сделано по три параллельных определения для каждой пробы воды, результаты представлены в виде среднего значения в таблице.

Таблица

Результаты хроматографического определения хлороформа в воде

Название пробы	Концентрация хлороформа, мг/л
Р. Волга	0,0011
РЧВ на ул. Московской	0,035
Станция подъема «Южная»	0,030
РЧВ на ул. 1 Мая	0,021
Станция подъема «Октябрьская»	0,018
Водопроводная вода	0,048
Отстаивание в течение 2 ч	0,023
Отстаивание в течение 8 ч	0,016
Фильтр-кувшин «Галант»	0,018
Проточный фильтр «Аквафор»	0,016
Система очистки воды «Центер»	0,010

Полученные данные подтвердили факт увеличения концентрации хлороформа в процессе водоподготовки. Во всех исследованных пробах был обнаружен хлороформ. В природной воде незначительное количество, а после водоподготовки его концентрация возросла в 31,8 раза в РЧВ на ул. Московской и в 19,1 раза в РЧВ на ул. 1 Мая. В процессе водоподготовки содержание хлороформа увеличилось, но не превысило ПДК 0,06 мг/л (рис. 1).

Содержание хлороформа уменьшилось в 3 раза в пробе воды, отстоянной в течение 8 ч, и в 2 раза в пробе воды, отстоянной в течение 2 ч.

Доочистка воды с помощью бытовых фильтров уменьшила содержание хлороформа от 2,7 до 4,8 раз в зависимости от используемого фильтра. Добиться полного освобождения от хлороформа не удалось (рис. 2).

ВЫВОДЫ

1. Для уменьшения поступления хлороформа в организм человека в бытовых условиях целесообразно: использовать воду только после доочистки с помощью бытовых устройств,

в крайнем случае, после отстаивания, а также необходимо воду кипятить для удаления остаточного хлороформа.

2. Необходимо снизить ПДК хлороформа в питьевой воде, как рекомендует ВОЗ, по отношению к существующей в 2 раза, это уменьшит суточную дозу воздействия хлороформа на организм человека. С ужесточением гигиенических требований к ПДК хлороформа в питьевой воде следует разъяснять населению, какие индивидуальные усилия должны предприниматься в бытовых условиях для снижения воздействия этого соединения.

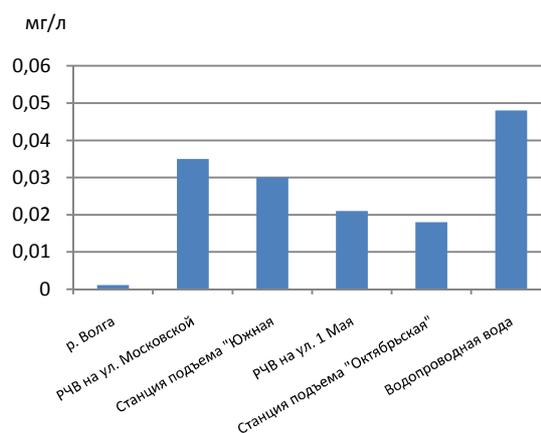


Рис. 1. Изменение концентрации хлороформа в воде в процессе водоподготовки

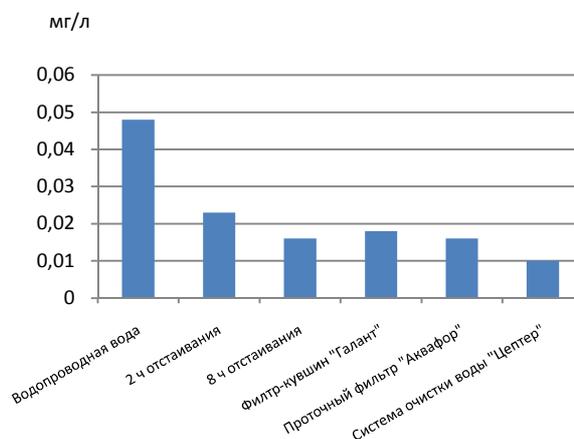


Рис. 2. Содержание хлороформа в воде после доочистки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигиеническая оценка комплексного действия хлороформа питьевой воды / Т.И. Иксанова, А.Г. Малышева, Е.Г. Растяжников [и др.] // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – С. 8–12.
2. Онищенко Г.Г. Влияние окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2003. – №1. – С. 3–10.
3. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов: справочник / А.Л. Бандман, Г.А. Войтенко, Н.В. Волкова [и др.]; под общ. ред. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1990. – 732 с.

4. Официальный сайт МУП «Костромагорводоканал» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.Kostroma-GorVodokanal.ru>.
5. ГОСТ Р 51392–99. Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 16 с.

DETERMINATION OF CHLORINATED COMPOUNDS IN WATER

M.V. Ilyinskaya, I.A. Kolesnikova

This article deals with importance of research of chloroform content found in the Volga river water after water treatment and water tertiary treatment. Alongside with this recommendations for decreasing Of chloroform receipt into human organism with drinking water.

Chloroform, water, water treatment, water tertiary treatment, chromatography.

Рекомендована кафедрой химии КГТУ
Поступила 17.04.2012

УДК 613.6.02:644

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СНИЖЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА, ВЫЗВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА

О.Н. Шабарова, С.В. Бойко

В статье рассмотрены профессиональные риски, вызванные воздействием на работника производственного шума. Показано, что снижение риска возможно только при осуществлении комплекса мероприятий различной направленности и содержания.

Профессиональный риск, акустический фактор, снижение шума.

Трудовая деятельность человека связана с воздействием на него различных факторов производственной среды и трудового процесса, которые подразделяются на вредные и опасные [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения, такие факторы могут формироваться под влиянием более чем 100 000 химических веществ, 200 биологических элементов, около 50 физических и почти 20 эргономических параметров и видов физических нагрузок, множества психологических и социальных проблем.

Результатом вредного воздействия является формирование профессиональных рисков, которые могут привести к несчастным случаям, болезням или стрессовым реакциям, вызвать неудовлетворенность трудом и нарушить психическое благополучие работника, а следовательно, отразиться на его здоровье. В свою очередь, экономические потери из-за нарушения здоровья и снижения работоспособности рабочих могут исчисляться 10–20% валового национального продукта [2]. По оценке Всемирного банка, до 2/3 потерянных человеко-дней в связи с профессиональной нетрудоспособностью можно избежать при грамотной организации работ по охране труда.

Полностью предотвратить возникновение профессиональных рисков невозможно даже в тех производствах, где внедрены передовые

технологии, используется современное оборудование, для которых высокая культура производства и медицинское обслуживание являются постоянными спутниками каждого работника. И тем более это недостижимо на тех предприятиях, где проблемы безопасности труда и защиты здоровья работников усугубляются экономической отсталостью, недостатками управления и всеобщим пренебрежением к нормам и требованиям охраны труда.

Как показывают санитарно-гигиенические исследования, профессиональные риски, формирующиеся на рабочих местах производственных подразделений, в 60–80% случаев связаны с воздействием на работника акустического фактора.

Любой шум достаточной интенсивности и длительности может привести к снижению слуховой активности человека. Стойкие изменения слуха вследствие воздействия шума, как правило, развиваются медленно. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет. Помимо частоты и уровня громкости шума, на развитие тугоухости влияют возраст, слуховая чувствительность, продолжительность, характер действия шума, ряд других причин. Болезнь развивается постепенно, поэтому особенно важно заранее принять соответствующие меры защиты от шума. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. При

высоких уровнях шума понижение слуховой чувствительности наступает уже через 1–2 года работы, при средних уровнях она обнаруживается гораздо позднее, через 5–10 лет.

В России профессиональная тугоухость в структуре профессиональной патологии составляет 9–12 % и занимает 3-е место после поражения нервной системы, опорно-двигательного аппарата и профессиональной пылевой патологии. При интенсивности производственного шума в 85 дБА профессиональная тугоухость выявляется у 5 % работников, при 90 – у 10 %, при 100 – у 29 %.

В США, Англии, Франции и ряде других стран на постоянных рабочих местах промышленных предприятий нормативный уровень шума равен 90 дБА, в России – 80 дБА. Но большинство исследователей считает необходимым снизить его до 75–80 дБА, что позволит исключить риск появления профессиональной глухоты. Стандартом Международной организации по стандартизации [3] регламентирован безопасный уровень шума величиной 80 дБА.

Примерный диагноз специфического шумового поражения: двусторонняя нейросенсорная тугоухость умеренной степени. Больные в первую очередь предъявляют неспецифические жалобы на нарушения со стороны нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем. Несколько позже появляются специфические жалобы: на шум, звон, писк в ушах, снижение слуха на оба уха, непостоянное головокружение, неустойчивую походку [4].

К тому же длительное воздействие шума влияет не только на здоровье, но и на работоспособность человека: замедляется скорость психических реакций, снижается темп работы, ухудшается качество переработки информации. Если шум выше нормы, то каждые следующие 1–2 дБА снижают производительность труда приблизительно на 1%; нередко из-за высокого уровня шума производительность труда снижается на 10–20%.

Уместно заметить, что выявляемость профессиональной тугоухости в нашей стране почти в 300 раз меньше, чем в Финляндии, где она составляет ежегодно 0,1% всех работающих.

Подавляющее большинство случаев профессиональной тугоухости выявляется у работников крупных предприятий текстильной, машиностроительной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности. В связи с этим предприятия оказываются перед необходимостью проведения комплекса мероприятий по снижению шума в производственных помещениях и тем самым уменьшению уровня соответствующего профессионального риска.

Существуют следующие основные методы снижения производственного шума:

- устранение причин или ослабление шума в источнике его возникновения;
- снижение шума на пути его распространения;
- использование работающими индивидуальных средств защиты органов слуха.

Меры по борьбе с шумом обязательно следует предусматривать уже на стадии проектирования промышленных предприятий и планировок помещений в отдельных цехах. Не допускается размещение объектов, требующих защиты от шума (вычислительные центры, лабораторные и административные корпуса и пр.), в непосредственной близости от помещений с источниками шума, т.е. необходимо предусмотреть максимально возможное удаление друг от друга «тихих» и «шумных» помещений. На практике же обычно складывается такая картина: предприятие работает много лет, все помещения давно спроектированы и распланированы, уровень шума в помещениях превышает все допустимые нормативы, а осуществлять реконструкцию помещений с целью снижения шума, перепланировку, перенос оборудования нет никакой возможности.

Более доступным вариантом борьбы с шумом на производстве является способ его снижения на путях распространения. В данном случае, как правило, применяются методы звукоизоляции и звукопоглощения. Они требуют от предприятий проведения акустических расчетов и серьезных финансовых вложений.

Самый простой, недорогой и доступный способ защитить работников от воздействия шума – приобрести индивидуальные средства защиты (СИЗ): наушники, противошумные вкладыши и другие средства. Конечно, большинство предприятий выбирает именно этот подход к решению проблемы снижения профессионального риска. К сожалению, он не лишен недостатков: СИЗ не всегда удобны в эксплуатации, невелика их эффективность в области низких частот, нет возможности слышать разговорную речь и предупредительные сигналы. Работнику требуется привыкать к постоянному использованию противошумов в течение 1–2 месяцев. Кроме того, средства защиты, в соответствии с нормами, полагаются только работникам шумных производств и видов работ.

Учитывая все сказанное выше, мероприятия по управлению профессиональными рисками, связанными с повышенными уровнями шума в производственных помещениях, стоит планировать и осуществлять на разных стадиях развития производства и формирования условий труда на рабочих местах.

Предлагаем разделить мероприятия на три группы: технические, технологические и санитарно-гигиенические (см. табл.).

Таблица
Мероприятия по управлению профессиональными рисками, вызванными воздействием на работника акустического фактора

Группа мероприятий	Мероприятия
Технические	Рациональное проектирование цехов и помещений
	Выбор менее шумного оборудования
	Правильная установка оборудования
	Проведение планово-предупредительных ремонтов
Технологические	Акустическая обработка помещений
	Выбор оптимальных режимов работы оборудования
	Подбор качественного сырья
Санитарно-гигиенические	Регламентированные перерывы
	Сокращение продолжительности смены
	Организация малозумных рабочих мест
	Использование «тихих» помещений для отдыха и релаксации
	Использование СИЗ
	Аудиометрический контроль слуха
Лечебно-профилактические мероприятия	

Рассмотрим способы реализации представленных мероприятий.

Технические мероприятия. Предприятия крайне редко применяют на практике меры по снижению шума в источнике его образования, т.к. они приобретают готовое технологическое оборудование, уже обладающее теми или иными шумовыми характеристиками. Вмешательство в конструкцию станка, машины – это в подавляющем большинстве случаев прерогатива завода-изготовителя. Задача предприятия – правильно выбрать, а затем установить готовое оборудование и регулярно осуществлять его техническое обслуживание. При покупке нового оборудования необходимо обратить особое внимание на его шумовые характеристики. Даже если уровень шума одной единицы оборудования невелик и не превышает допустимые нормативы, нужно помнить о том, что в производственном помещении будет работать одновременно несколько (возможно, большое количество) единиц такого оборудования. Износ производственного оборудования также крайне отрицательно сказывается на его акустических характеристиках.

Технологические мероприятия. К снижению шума в производственном помещении можно подойти и со стороны совершенствования технологического процесса. В связи с этим необ-

ходимо периодически пересматривать режимы работы производственного оборудования, подбирать такие сочетания режимов и параметров сырья, при которых шумовое воздействие на всех участников производственного процесса будет минимальным.

Санитарно-гигиенические мероприятия. Значительное влияние на развитие профессиональной тугоухости оказывает время нахождения работника под воздействием повышенного уровня шума в течение смены. Для работников «шумных» цехов можно предусмотреть регламентированные перерывы, в течение которых люди должны покидать свои рабочие места и проводить определённое время в другом («тихом») производственном помещении. Не следует забывать и об организации конкретного рабочего места каждого работника. Обычно в производственных цехах предприятий размещаются разные виды и типы оборудования, разные поточные линии. Шум, создаваемый ими, может значительно различаться по уровню и спектральному составу. В подобных случаях негативному воздействию подвергаются не только те работники, чья профессиональная деятельность связана с оборудованием, являющимся источником повышенного уровня шума, но и другие работники цеха. Лечебно-профилактические мероприятия в первую очередь предусматривают организацию предварительных и периодических медицинских осмотров. Предварительные медицинские осмотры проводятся с целью обследования вновь поступающих на работу для выявления общих заболеваний или других отклонений от нормального состояния организма, при которых нельзя работать в данных конкретных условиях производства. Периодические медицинские осмотры проводятся в целях выявления ранних проявлений возможного неблагоприятного действия вредных факторов (тугоухости) и принятия своевременных лечебно-профилактических мер (поликлиническое, больничное и курортное лечение, перевод на другую работу). Обязательное и своевременное прохождение предварительных и периодических медицинских осмотров рабочими ограждает последних от опасности развития тяжелых форм профессиональных заболеваний.

Для оценки профессионального риска, связанного с воздействием акустического фактора, можно рекомендовать использование предлагаемой авторами методики, основанной на построении полей распространения шума в производственном помещении [5]. После проведения всех необходимых измерений и расчетов можно будет выявить участки наибольшей концентрации шума в производственном помещении, оценить вероят-

ность попадания в эти «наиболее шумные» зоны конкретных рабочих мест, а следовательно, разместить производственное оборудование и организовать рабочую зону наиболее рациональным образом. Выявление «проблемных зон» в помещении с повышенным уровнем шума на основе предложенной методики в сочетании с проведением комплекса мероприятий по снижению шума позволит разработать эффективные мероприятия по снижению риска возникновения профессиональных заболеваний работающих.

ВЫВОД

Предложена классификация мероприятий по управлению профессиональными рисками, вызванными воздействием на работников акустического фактора. В сочетании с методикой, основанной на построении полей распространения шума, использование мероприятий по всем предлагаемым направлениям обеспечит комплексный подход к снижению профессионального риска работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.0.002–80. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
2. Молодкина Н.Н. Профессиональный риск и защита здоровья работающих / Н.Н. Молодкина // Оценка риска для здоровья от неблагоприятных факторов окружающей среды: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ангарск, 2002. – С. 68–74.
3. ГОСТ 31274–2004 (ISO 3741:1999). Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. – М.: Стандартинформ, 2004.
4. Приказ МЗ и МП РФ № 90 от 14.03.96 г. «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии» [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».
5. Шабарова О.Н. Построение полей распространения шума на участке листовой штамповки металлообрабатывающего предприятия [Электронный ресурс] / О.Н. Шабарова, С.В. Бойко, А.А. Пасхина Научный вестник КГТУ. – 2011. – № 2. – Режим доступа: <http://vestnik.kstu.edu.ru/viewnumber.aspx?id=16>.

COMPREHENSIVE APPROACH TO DECREASE OF PROFESSIONAL RISK CAUSED BY IMPACT ON WORKERS OF PRODUCTION NOISE

O.N. Shabarova, S.V. Boyko

In article professional risks caused by production noise impact on workers are adduced. It is shown that risk decrease is possible only during fulfillment of complex of activity of various trends and contents.

Professional risk, acoustic factor, noise decrease.

Рекомендована кафедрой ПЭИБ КГТУ
Поступила 17.04.2012

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 674.8-036.61.8

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

А.А. Федотов, С.А. Угрюмов

На основе патентного обзора проанализированы основные способы повышения эксплуатационных свойств древесно-стружечных плит. Установлено, что наиболее значимо применение альтернативных связующих, модификация связующих, использование новых отвердителей и наполнителей, использование специальных методов подготовки и обработки стружки.

Древесно-стружечные плиты, эксплуатационные свойства, прочность, водостойкость, огнестойкость, токсичность, клеевой состав, модификация.

Под эксплуатационными свойствами понимается, прежде всего, прочность, водостойкость, огнестойкость и токсичность древесно-стружечных плит. Массово выпускаемые отечественной промышленностью древесные плиты не всегда в полной мере удовлетворяют требованиям потребителей. Основная часть плитной древесной продукции обладает недостаточной водо- и огнестойкостью, содержит токсичные вещества, что ограничивает применение в условиях с переменными температурно-влажностными условиями – в строительстве, авто-, вагоно-, контейнеростроении, при изготовлении специальной мебели и в других сферах. В производстве древесных плит в настоящее время имеется тенденция на комплексное решение проблем, т.е. одновременное улучшение нескольких свойств. В ходе патентного обзора установлено, что в настоящее время имеется ряд технических способов, позволяющих существенно повысить эксплуатационные характеристики плит, при этом значимое повышение эксплуатационных свойств возможно путем модификации традиционно используемых связующих или применения альтернативных связующих, использования новых отвердителей и наполнителей. Существенное влияние оказывают также методы предварительной подготовки и обработки стружки и методы регулирования технологических режимов операции горячего прессования. Ниже представлены наиболее значимые способы повышения эксплуатационных свойств древесных плит.

Известно введение в карбамидоформальдегидную смолу модифицирующей добавки, содержащей кубовый остаток производства

n-нитрофенил-2-аминоэтанола [1]. В результате водостойкость плит повышается на 20...45 %, содержание свободного формальдегида снижается на 15...35 %. Можно повысить прочность плит путем изоляции карбамида от клея, при этом карбамид добавляется совместно с воском в виде водной дисперсии [2]. Имеет место и другой способ изготовления плит [3], при котором в качестве связующего для наружных слоев плит используется фенолформальдегидная смола, а для внутреннего – карбамидоформальдегидная с добавкой поливинилового спирта, причем содержание фенольной смолы устанавливается 7...8,5 %, а карбамидной – 9,5...11,0 % по сухому веществу от массы абсолютно сухой стружки. Способ позволяет сократить расход фенольной смолы на 13...27 %, повысить прочность плит при статическом изгибе на 7 % и растяжении перпендикулярно пласти на 24 %, снизить выделение свободного формальдегида за счет взаимодействия его с поливиниловым спиртом до 5,0...6,1 мг/100 г плиты.

Древесные частицы целесообразно смешивать с модифицирующей огнезащитной добавкой, а затем со связующим [4]. Модифицирующая добавка готовится из раствора фосфата и хлорида аммония с последующим введением в смесь раствора гексаметилендиаминдигидрохлорида и диэтилдитиокарбамата натрия, после чего полученная смесь вводится в лигносульфонат при перемешивании в течение 10...15 мин. В результате предел прочности при изгибе повышается на 53 %, предел прочности при растяжении – на 138,7 %, разбухание по толщине и водопоглощение снижаются на 33,2 и 14,8 % соответственно, выделение свободного формальдегида уменьшается на 52,8 %, потеря

массы по методу «огневой трубы» снижается на 23,1 %.

Известен способ изготовления плит [5], при котором модифицирующая добавка готовится введением при перемешивании в течение 10...15 мин товарного лигносульфоната в водный раствор гексаметилендиамина уксуснокислого с последующим введением в него раствора гидроксиламинхлоргидрата, при этом смешивание древесных частиц осуществляется с модифицирующей добавкой, после чего вводится карбамидоформальдегидная смола. В результате предел прочности при растяжении и изгибе повышается на 11 %, разбухание по толщине и водопоглощение снижаются на 13 и 5 % соответственно.

Для получения огне- и водостойких плит в процессе приготовления рабочего раствора антипирена в модифицированное фосфатное связующее дополнительно вводятся кубовые остатки производства полиизоцианатов, растворенные в этаноле или ацетоне до вязкости 12...32 с [6]. Изобретение позволяет вдвое увеличить водостойкость, а также увеличить долговечность при улучшении их огнестойкости. По патенту [7] возможно снижение потери массы плит до 15 %, что может быть достигнуто путем смешивания синтетической смолы перед обработкой древесных частиц с пектолом, нагретым до вязкости 18...31 с по ВЗ-4, с последующим введением в полученную смесь стекла натриевого жидкого.

Возможен иной способ повышения огнестойкости плит, при котором огнезащитная минеральная добавка получается путем смешивания в течение 10...15 мин карбамида и фосфата аммония, после чего полученная смесь вводится в фосфогипс при перемешивании в течение 10...15 мин, а минеральная огнезащитная добавка вводится в наружные слои плит после смешивания древесной стружки со связующим в количестве 20...40 % от абс. сухой стружки [8]. Использование данного метода позволяет снизить потерю массы плит при горении в 3,3 раза, время самогорения в 21 раз и время самотления в 2,8 раза. Одновременно достигается увеличение прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти плиты и изгибе соответственно на 25 и 14 %.

Для повышения эксплуатационных свойств плит возможно также использование новых отвердителей и наполнителей для связующих. В авторском свидетельстве [9] в качестве отвердителя используется отход сланцевых производств – продукт от переработки лапоритовых концентратов сернокислотным методом. В качестве отвердителя можно использовать технический гомосерин в количестве 0,5...4 масс. ч. на 100 масс. ч. смолы [10]. При этом предел

прочности при статическом изгибе увеличивается на 3...10 %, при растяжении перпендикулярно пласти – на 5...26 %, токсичность снижается в 1,1...13,6 раза.

Для повышения физико-механических характеристик плит возможно введение в качестве наполнителя технического аэросила [11], использование которого способствует увеличению предела прочности при изгибе на 6...42 %, а при растяжении – на 14...61 %. Введение технического аэросила способствует снижению рН смолы, ускорению процесса отверждения связующего, углублению реакции поликонденсации, повышению однородности клея, а это способствует улучшению прочности и снижению времени прессования плит.

Известен ряд технических способов, позволяющих повысить эксплуатационные свойства плит в разы. На древесные частицы может наноситься пенополиуретановое связующее, включающее смесь простых полиэфиров – оксипропилированного триола и тетраоксипропилендиамина, стабилизатор пены – сополимер полиорганосилоксана и полиоксисилоксана, вспенивающий агент – фреон, в качестве катализатора отверждения применяется *n*-амино-бензолсульфид, дифенилметандиизоцианат [12]. По данному способу предел прочности при статическом изгибе плит в зависимости от содержания пенополиуретанового связующего изменяется от 12,7 до 28,9 МПа, предел прочности при растяжении – от 0,61 до 1,84 МПа, водопоглощение – от 8,3 до 80,8 %, а разбухание по толщине – от 0,6 до 21,0 %. Это самые лучшие значения показателей для этой серии патентов. Для остальных патентов этой серии (патенты № 2017598, 2017599, 2017600, 2017601, 2017602, 2017595, 2019405, 2019406, 2019407), в которых в качестве катализатора отверждения используются соответственно *m*-диоксибензол, углекислый литий, шавелевокислый марганец, лимонная кислота, гексаметилентетрамин, сульфат магния, *D-L*-амино- β -фенилпропионовая кислота, перекись марганца, хлористый кадмий эксплуатационные свойства плит несколько меньше.

Весьма значимо использование новых нетрадиционных связующих. В патенте [13] в качестве связующего используется полиэтилен и полипропилен. Древесные частицы при этом обрабатываются лигносульфонатом и затем перемешиваются с термопластичным связующим. В качестве связующего может применяться первичный порошкообразный полиэтилен [14]. В качестве металлофосфатного связующего может использоваться продукт его совместной нейтрализации раствором карбамида, а перед

прессованием на сформированный ковер наносятся измельченные отходы производства полистирола [15], которые физиологически безвредны.

Весьма значимым является способ изготовления плит [16], при котором модифицирование древесного сырья осуществляется в деревянных заготовках малоцентрированными фенолформальдегидными олигомерами – продуктами переработки надсмольных вод фенолформальдегидного производства, после чего производится их измельчение в стружку. В результате этого предел прочности при статическом изгибе повышается в 2 раза, водопоглощение за 7 суток снижается в 2 раза. Разбухание за 7 суток снижается более чем в 2 раза, потеря массы при огневых испытаниях снижается на 70...80 %, расход связующего уменьшается на 25 %.

Известны способы предварительной обработки стружки веществами различного химического состава. Древесная стружка обрабатывается сначала лигносульфонатами, после чего осуществляется ее 20...50-минутная выдержка, а затем обработка термореактивной смолой [17]. В результате прочность плит при статическом изгибе возрастает на 30...63 %, предел прочности на растяжение перпендикулярно пласти плиты повышается на 35...58 %.

Возможен способ, при котором стружка перед сушкой обрабатывается 4...20 %-ным водным раствором аммиака при температуре 20...100 °С в течение 2...10 мин, после чего обрабатывается насыщенным паром при давлении 0,098...0,490 МПа в течение 2...10 мин [18]. Перед сушкой стружка может смешиваться с тяжелым газойлем коксования [19]. В результате предел прочности при статическом изгибе и растя-

жении повышается на 9 и 37 % соответственно, разбухание по толщине снижается на 37 %, водопоглощение снижается примерно в 2 раза.

Анализ представленных данных показал, что в целях комплексного повышения эксплуатационных характеристик плит целесообразно применение традиционно используемых синтетических связующих (прежде всего, карбамидоформальдегидной и фенолформальдегидных смол), модифицированных на стадии синтеза или на стадии смешивания компонентов клея, существенный эффект достигается также при применении новых альтернативных связующих, использования новых отвердителей и наполнителей. Основное требование к применяемым клеям – формирование при отверждении прочного водостойкого соединения, что возможно путем введения различных химических добавок, повышающих реакцию способность смол. При повышении реакционной способности, как правило, происходит полное связывание мономерных компонентов, что ведет к снижению содержания и эмиссии токсичных веществ. Огнестойкость достаточно просто повышается путем введения в клеевой состав антипирена или обработкой антипиреном древесного наполнителя. Существенное влияние на свойства плит оказывают также методы предварительной подготовки и обработки древесного наполнителя и методы регулирования технологических режимов операции горячего прессования. Указанные способы позволяют значительно повысить эксплуатационные свойства древесно-стружечных плит, при этом расширяются возможные сферы их применения и сроки эффективной эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. 1712370 СССР, С08L61/24, С08K5/00. Полимерное связующее для древесно-стружечных плит / В.А. Краснова, А.А. Брашайко, И.И. Гештень, Л.И. Россыльный, Т.П. Далиба, А.А. Свеженцова, В.П. Мининок. – № 1399315; опубл. 15.02.1992, Бюл. № 6. – 4 с.
2. Пат. 1658813 СССР, В27N3/02. Способ производства древесно-стружечных плит / Бьерн Мэннсон, Курт Сирениус, Биргер Сандин. – № 3589085/15; опубл. 23.06.1991, Бюл. № 23. – 4 с.
3. А. с. 1782754 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / А.Т. Кондратьева, А.А. Попов, В.И. Лопатин. – № 4893942/15; опубл. 23.12.1992, Бюл. №47. – 4 с.
4. А. с. 1405987 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / А.А. Янушкевич, И.П. Яшина, Л.И. Тищикова. – № 4170634/29-15; опубл. 30.06.1988, Бюл. № 24. – 8 с.
5. А. с. 1435435 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / А.А. Янушкевич, И.П. Яшина, Л.И. Тищикова. – № 4159405/29-15; опубл. 07.11.1988, Бюл. № 41. – 8 с.
6. А. с. 1634500 СССР, В27N3/02. Способ получения огнезащитных древесных плит / Н.Е. Николаев, Н.Н. Фирсов, Г.В. Савицкая, В.Т. Лебедев, Л.П. Салтыкова, Л.А. Бабурина. – № 4474672/15; опубл. 15.03.1991, Бюл. № 10. – 4 с.
7. Пат. 1784014 СССР, В27N3/02. Способ получения композиционных плитных материалов / Н.Е. Николаев, Г.В. Савицкая, А.М. Завражнов, Г.А. Рыжкова. – № 4779048/15; опубл. 23.12.1992, Бюл. № 47. – 4 с.
8. А. с. 1618659 СССР, В27N3/02. Способ изготовления огнезащищенных древесно-стружечных плит / Г.М. Шутов, А.Б. Яхьяев, Е.А. Бучнева. – № 4634076/15; опубл. 07.01.1991, Бюл. № 1. – 4 с.

9. А. с. 1819769 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / В.М. Сацура, Н.Н. Цыбулько, В.В. Богданова, В.И. Сушко. – № 1232479; опубл. 07.06.1993, Бюл. № 21. – 2 с.
10. А. с. 1232479 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / Н.Н. Цыбулько, В.М. Сацура, В.Ф. Бочаров. – № 3817380/29-15; опубл. 23.05.1986, Бюл. №19. – 6 с.
11. А. с. 1771968 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / И.Т. Матюшин, Ф.И. Долгих, В.В. Перепелкин, В.М. Мингазутдинов, С.А. Агибалов. – № 4887841/154; опубл. 30.10.1992, Бюл. № 40. – 4 с.
12. Пат. 2016760 РФ, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / В.М. Сацура, Н.Н. Цыбулько, А.В. Сацура. – № 5034703/15; опубл. 30.07.1994, Бюл. № 14. – 4 с.
13. Пат. 1826939 СССР, В27N3/02. Способ производства древесных плит. / М.А. Терпугов, Ю.А. Семочкин, А.Л. Липин. – № 1232586; опубл. 07.07.1993, Бюл. № 25. – 4 с.
14. Пат. 2016022 СССР, С08L97/02//В27N. Композиция. / Л.О. Бунина. – № 5027585/05; опубл. 15.07.1994, Бюл. № 13. – 4 с.
15. А. с. 1648769 СССР, В27N3/02. Способ получения плитных материалов / А.А. Хатилович, В.И. Барулин, Н.Е. Николаев, А.К. Цапук, Г.В. Савицкая, И.Ф. Дунайцев. – № 4610590/15; опубл. 15.05.1991, Бюл. № 18. – 4 с.
16. А. с. 1759627 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / Н.С. Дорофеев, В.М. Хрулев, Н.А. Машкин. – № 4672471/15; опубл. 07.09.1992, Бюл. № 33. – 2 с.
17. А. с. 1386464 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит / В.Б. Снопков, Т.В. Сухая, И.А. Хмызов, Е.И. Пухальский, К.А. Панушкин, В.Н. Шайтура, Р.Н. Зарецкая. – № 4128750/29-15; опубл. 07.04.1988, Бюл. № 13. – 2 с.
18. А. с. 1148785 СССР, В27N3/02. Способ изготовления древесно-стружечных плит из древесины высокой плотности / Л.Л. Студзинский, А.П. Прусак, А.А. Эльберт, Л.П. Коврижных. – № 3663684/29-15; опубл. 07.04.1985, Бюл. № 13. – 4 с.
19. А. с. 1184684 СССР, В27N3/02. Способ производства древесно-стружечных плит / Н.Н. Фирсов. – № 3727776/29-15; опубл. 15.10.1985, Бюл. № 38. – 2 с.

EFFECTIVE WAYS OF INCREASING OPERATIONAL PROPERTIES OF PARTICAL BOARDS

A.A. Fedotov, S.A. Ugryumov

Main ways of increasing operational properties of particle boards on basis of patent review are analysed. It is established that application of alternative glues, updating glues, use of new hardeners and fillers, use of special methods of preparation and shaving processing is most important.

Particle boards, operational properties, durability, water resistance, fire resistance, toxicity, glutinous composition, modification.

Рекомендована кафедрой МТД КГТУ
Поступила 6.04.2012

УДК 674.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СХЕМЫ СБОРКИ ПАКЕТОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАНЕРЫ

Т.И. Карасова, А.В. Ершов

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния схемы сборки пакетов фанеры из стыкованного по длине шпона на прочностные показатели. Рекомендована рациональная схема сборки.

Большеформатная фанера, схема сборки, предел прочности при скалывании, предел прочности при статическом изгибе.

Согласно ГОСТ 3916.1–96 фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовых пород древесины по степени водостойкости клевого соединения подразделяется на

марки: ФСФ – фанера повышенной водостойкости и ФК – фанера водостойкая. На фанеру марки ФК приходится 69% российского производства фанеры общего назначения. Оставшиеся 41% российского производства фанеры общего назначения составляет фанера ФСФ [1]. В основном

© Карасова Т.И., Ершов А.В., 2012

это большеформатная фанера, которая производится практически только на основе клеев повышенной водостойкости.

Наиболее распространенным форматом для фанеры марки ФК является «квадрат», размером 1525×1525 мм, который неудобно или невозможно применять во многих видах строительных работ. На него приходится 62% совокупного объема производства.

По данным статистики, 62% прироста производства фанеры в России объясняется ростом экспорта и лишь 38% – внутренним потреблением. Так, производство экспортной фанеры с 1997 по 2006 гг. выросло соответственно с 614 до 1714 тыс. м³ и составило 3,5% в мировом объеме производства фанеры [1]. Производство фанеры формата 1525×3050 мм растет наиболее быстрыми темпами. С 2004 по 2008 гг. объем производства большеформатной фанеры увеличился на 33%, или 26 700 м³. Интерес к фанере 1525×3050 мм обусловлен экономическим ростом в США, являющихся основным потребителем фанеры марки ФСФ, а также возрастанием потребностей внутреннего рынка.

В связи с тенденцией роста объемов большеформатной фанеры встает вопрос о переходе фанерных производств, выпускающих квадратную фанеру, на выпуск большеформатной, прежде всего, марки ФСФ.

С технологической точки зрения, а также с точки зрения производственных затрат в промышленных условиях наиболее прост метод производства большеформатной фанеры из стыкованных листов шпона в продольных слоях, поперечные слои при этом имеют необходимый формат.

Для исследования прочностных показателей фанеры с использованием стыкованных по длине листов в лабораторных условиях были

изготовлены образцы размером 400×400 мм с применением схем сборки, представленных на рис. 1.

При формировании пакетов использовались поперечные листы шпона полного формата 400×400 мм и продольные, изготовленные из кускового шпона в количестве 2–4 штук в соответствии с выбранными схемами сборки. Сборка пакетов производилась в двух вариантах: по одному из них кусковой шпон был предварительно сшит клеевой нитью, во втором варианте между стыками кускового шпона имелись зазоры размером от 0,5 до 1 мм.

Прессование фанеры марки ФСФ проводилось при температуре 120 °С, давлении 1,8 МПа в течение 7 мин. В качестве связующего материала использовался клей, приготовленный на основе смолы марки СФЖ-3014 с добавлением мела, муки и воды в количествах: 8,5; 5,3; 18,6 в. ч. соответственно на 100 в. ч. смолы.

После прессования пакеты были выдержаны для нормализации качества, а затем из них изготовлены образцы для проведения прочностных испытаний по стандартным методикам [2, 3]. Результаты испытаний приведены в таблице.

На рис. 2, 3 представлены зависимости прочностных показателей от схемы сборки.

Во всех образцах значение предела прочности при статическом изгибе соответствует стандартным требованиям. Наибольшее значение предела прочности при статическом изгибе имеет фанера, собранная по второй схеме сборки, что объясняется отсутствием в месте действия изгибающей нагрузки большого количества стыков (слабых мест), имеющиеся стыки при этом распределены достаточно равномерно. Данный вариант стыковки рекомендуется для использования в промышленности.

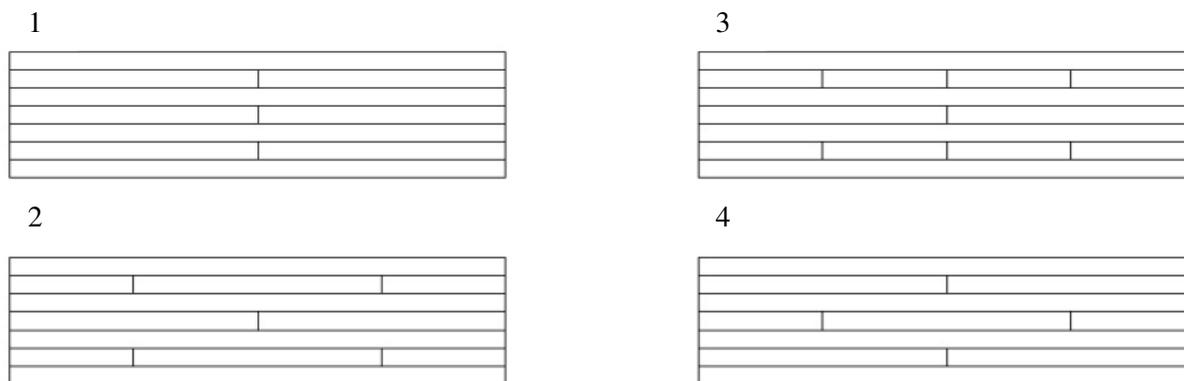


Рис. 1. Схемы сборки пакетов фанеры:
нечетные слои – поперечные форматные листы; четные слои – продольные стыкованные листы

Таблица

Прочностные показатели фанеры марки ФСФ

Номер схемы сборки фанеры	Способ стыковки	Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, МПа		Предел прочности при статическом изгибе, МПа <u>мин. – макс.</u> ср.
		в сухом виде	после кипячения в течение 1 ч	
		<u>мин. – макс.</u> ср.	<u>мин. – макс.</u> ср.	
1	Клеевой нитью	<u>2,01 – 2,79</u> 2,3	<u>1,71 – 1,93</u> 1,87	<u>81,7 – 95,8</u> 88,5
	С зазором	<u>1,94 – 2,48</u> 2,14	<u>1,16 – 1,58</u> 1,37	<u>66,7 – 102</u> 83,26
2	Клеевой нитью	<u>1,3 – 2,1</u> 1,73	<u>1,22 – 1,69</u> 1,44	<u>90,1 – 112</u> 99,7
	С зазором	<u>1,15 – 1,94</u> 1,57	<u>0,97 – 1,44</u> 1,04	<u>89,7 – 102</u> 95,56
3	Клеевой нитью	<u>1,23 – 2,21</u> 1,88	<u>0,95 – 1,76</u> 1,34	<u>84,4 – 99,3</u> 91,4
	С зазором	<u>0,61 – 1,15</u> 0,86	<u>1,02 – 1,54</u> 1,22	<u>76,1 – 105,6</u> 89,8
4	Клеевой нитью	<u>0,78 – 1,1</u> 0,95	<u>0,81 – 1,18</u> 0,92	<u>75,7 – 84,4</u> 78,45
	С зазором	<u>0,79 – 1,14</u> 0,97	<u>0,7 – 0,93</u> 0,82	<u>68,4 – 105</u> 85,41

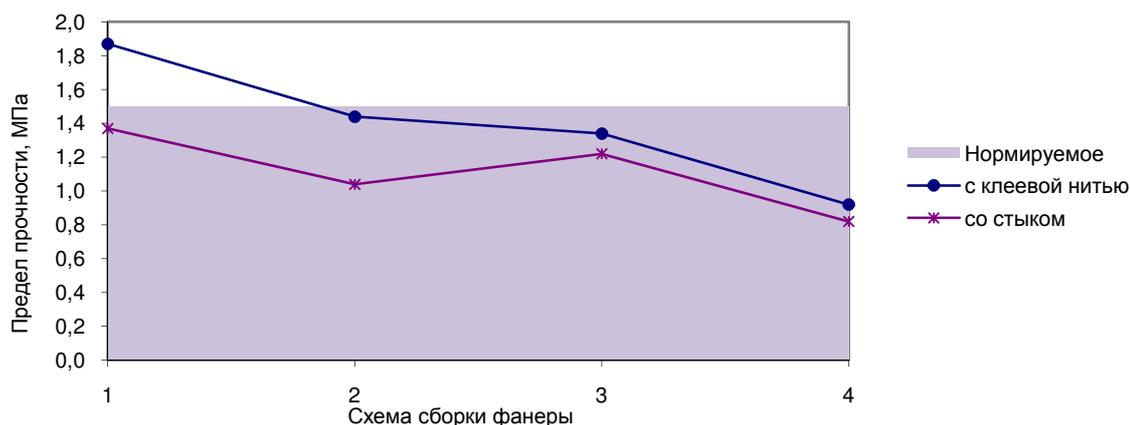


Рис. 2. Зависимость предела прочности фанеры при скалывании по клеевому слою после кипячения от схемы сборки

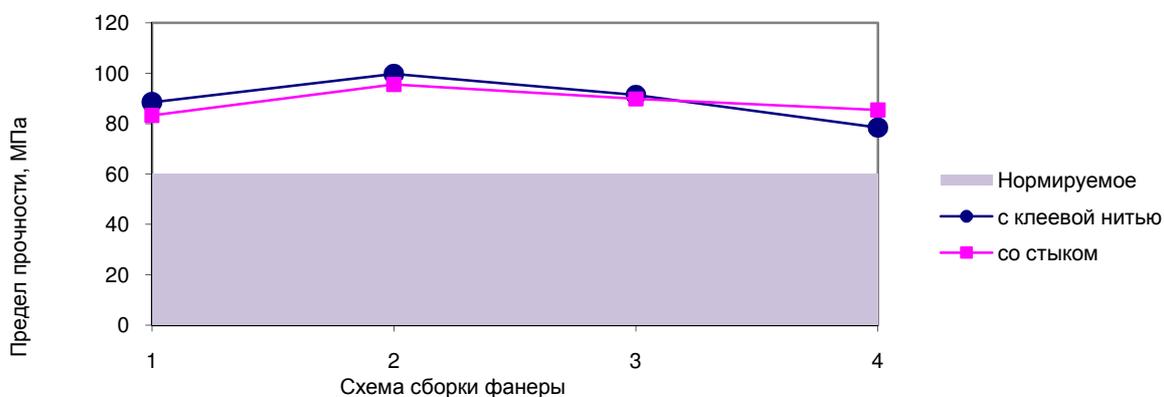


Рис. 3. Зависимость предела прочности фанеры при статическом изгибе от схемы сборки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балакин М.И. Производство клееных древесных материалов: учебное пособие / М.И. Балакин, Н.И. Крюков, В.С. Поповкин. – М.: МГУЛ, 2010. – 95 с.
2. ГОСТ 9624–93. Древесина слоистая клееная. Метод определения предела прочности при скалывании. – Минск: Межгос. совет стандартизации, метрологии, сертификации, 1993. – 10 с.
3. ГОСТ 9625–87. Древесина слоистая клееная. Метод определения предела прочности при статическом изгибе. – Минск: Межгос. совет стандартизации, метрологии, сертификации, 1987. – 9 с.

**RESEARCH OF INFLUENCE OF BUNDLE ASSAMBLY CIRCUIT
ON PLYWOOD STRENGTH INDEXES***T.I. Karassova, A.V. Ershov*

Results of experimental research of influence of bundle assembly circuit of plywood from joined veneer along length on durability indexes adduced. Rational assembly circuit is recommended.

Large format plywood , assembly circuit, strength limit under spalling, strength limit under statistic bending.

Рекомендована кафедрой МТД КГТУ
Поступила 26.09.2011

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 378.1.004.12

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ СТУДЕНТОВ КАЧЕСТВОМ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

М.В. Киселева

В статье представлены результаты социологического исследования по качеству образования, проведенного с целью оценки качества подготовки студентов, обучающихся заочно, выявления их удовлетворенности качеством образовательных услуг КГТУ, а также совершенствования организации заочного обучения в университете на основе фактических данных и мнения потребителей.

Качество образования, удовлетворенность обучающихся качеством подготовки, анкетирование студентов.

В практике российской высшей школы на протяжении многих лет широко распространена и по-прежнему находит большое применение заочная форма обучения. В конце 20-х – начале 30-х гг. XX в. появились первые заочные институты: Всесоюзный индустриальный в Москве, Ленинградский индустриальный в северной столице и др.; при некоторых столичных вузах работали заочные отделения, служившие по большей части для повышения квалификации и подготовки работающей молодежи к сдаче экзаменов экстерном. Сегодня многие ассоциируют заочное обучение с менее качественными условиями обучения, меньшей нагрузкой, легкостью получения диплома. Оно позволяет получить высшее образование, уделяя учебе не более чем 2 месяца в год – во время зимней и весенней сессии, иногда это 40...50 дней в году. Характерными особенностями заочного обучения являются существенно меньшее количество аудиторных занятий, подача материала в весьма сжатой форме, самостоятельное изучение студентами большей части курса, пользуясь рекомендованными методическими пособиями и учебниками.

И несмотря на отдельные плюсы такой формы обучения (возможность нарабатывать профессиональный опыт, совмещая работу с учебой все чаще звучат мнения о низком качестве заочного обучения, вплоть до отказа принимать абитуриентов на заочное отделение, т.к. такой формат не позволяет вузу качественно учить будущих профессионалов.

Чтобы принимать обоснованные управленческие решения, руководителям вуза (факультета) необходимо обладать полной информацией о качестве подготовки. С одной стороны такую информацию предоставляют статистические данные по таким показателям, как успеваемость на факультете, результативность защит дипломных

проектов и других итоговых испытаний. С другой стороны, в обязательном порядке необходимо знать мнение потребителей образовательных услуг, степень их удовлетворенности учебным процессом и всеми составляющими его аспектами. Только сопоставление данных из разных источников информации, основанных на объективных фактах, позволит управленческому корпусу делать выводы и принимать обоснованные решения.

С целью оценки качества подготовки студентов, обучающихся заочной, выявления их удовлетворенности качеством образовательных услуг нашего вуза, а также совершенствования организации заочного обучения в КГТУ (*приказ ректора № 783-А от 27.12.2010 г.*) отделом мониторинга и менеджмента качества образования (ОММКО) было организовано и проведено анкетирование этой категории студентов. Одна из задач опроса – выявление уровня удовлетворенности студентов-заочников, как одного из показателей качества образования университета.

На вопросы анкеты ответили 525 *респондентов*, распределение по специальностям представлено в таблице 1. Выборка составила около 30% от генеральной совокупности контингента заочного факультета КГТУ.

Опрашивались студенты не только разных специальностей, но и разных курсов (таблица 2).

Ответы респондентов на вопрос «Удовлетворены ли Вы организацией и проведением учебных занятий в период Вашего обучения?» позволили узнать то, что полностью удовлетворены организацией процесса обучения менее трети студентов-заочников, скорее удовлетворены, чем нет – половина. Ответы на данный вопрос были рассмотрены не только в общей выборке, но и в зависимости от специальности и курса обучения (рис. 1).

Таблица 1

Распределение респондентов по специальностям

Специальности	Количество респондентов, чел.	Доля от общего количества респондентов, %
030501 – Юриспруденция	99	18,86
030501 – Юриспруденция (второе высшее)	62	11,81
080109 – Бухгалтерский учет, анализ и аудит	67	12,76
080502 – Экономика и управление на предприятии	99	18,86
080504 – Государственное и муниципальное управление	87	16,57
250403 – Технология деревообработки	60	11,43
260901 – Технология швейных изделий	51	9,71
Итого	525	100,0

Таблица 2

Распределение респондентов по курсам

Курс обучения респондентов	Количество респондентов, чел.	Доля от общего количества ответов, %
2	72	13,71
3	139	26,48
4	166	31,62
5	148	28,19
Итого	525	100,00

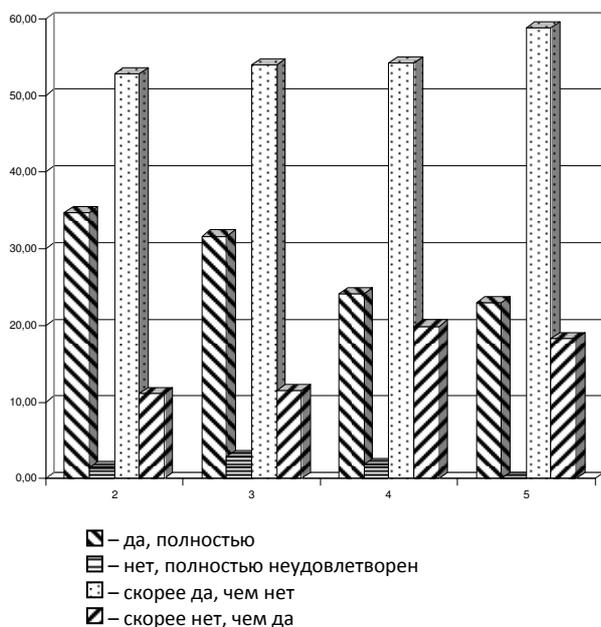


Рис. 1. Удовлетворенность организаций и проведением учебных занятий на заочном факультете (по курсам обучения)

Как видим, доля ответивших «да, полностью удовлетворен» по мере продвижения к старшим курсам уменьшается, причем более быстрыми темпами, чем увеличивается число ответивших «скорее да, чем нет». Следовательно, более пристального внимания со стороны руководства заочного факультета требует обучение заочников на 4 и 5 курсах.

Если рассматривать результаты по специальностям, то можно отметить следующее. На специальности 250403 «Технология деревообра-

ботки» полностью удовлетворенных студентов – 46,7%, что в полтора раза больше, чем в среднем по общей выборке.

Качество подготовки напрямую зависит от качества преподавательского состава, одним из показателей которого является уровень квалификации педагога. Заочникам в процессе анкетирования задавался вопрос: «*Бывают ли случаи замены преподавателя (по расписанию) на другого, менее, на Ваш взгляд, квалифицированного?*». Четверть респондентов в общей выборке ответили на данный вопрос утвердительно (табл. 3). Наиболее часто данный факт проявляется на таких специальностях, как 030501 «Юриспруденция» (второе высшее) и 080109 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», где соответственно 56,5% и 46,3% респондентов выбрали вариант ответа «да» (заметим против 25% в общей выборке). И вновь на старших курсах смены преподавателя происходят чаще, на что надо обратить внимание заведующих выпускающими кафедрами.

Отсутствие сбоев в расписании занятий также характеризует учебный процесс как качественный и хорошо организованный. Отвечая на вопрос: «*Соблюдается ли расписание учебного процесса как в сессионный период, так и в межсессионный?*», 22% студентов-заочников отметили наличие изменений в расписании. Очевидно, это больше, чем можно допустить в случаях болезни того или иного преподавателя.

Бесспорно, что отмена занятия или его существенное сокращение снижает качество обучения. Анкета содержала вопрос: «*Соблюдается ли преподавателями объем часов, отведенный для лекций и практических занятий (имеет ли место отмена занятий, сокращение времени на*

лекцию или практическое занятие и т.п.)?»), ответы на него также вызывают тревогу: 70,3% опрошенных отметили сокращение времени на лекции и практические занятия, что, несомненно, снижает качество заочного обучения, которое и так осуществляется в сжатые сроки.

Наряду с организацией учебного процесса, огромное значение для обучающихся имеет со-

держание подготовки. Отвечая на вопрос: «Удовлетворены Вы полнотой и глубиной (высокой смысловой нагрузкой) и степенью приближенности к практике учебного материала, который Вам преподается на занятиях?», большинство студентов-заочников (82%) в общей выборке ответили положительно (табл. 4).

Таблица 3

Наличие случаев замены преподавателя (по расписанию) на другого		
Варианты ответов	Количество ответов	% от общего количества ответов
Да	130	24,76
Нет	395	75,24
Итого	525	100,00

Таблица 4

Удовлетворенность студентов-заочников полнотой, глубиной (высокой смысловой нагрузкой) и степенью приближенности к практике учебного материала

Варианты ответов	Количество ответов	% от общего количества ответов
Да	179	34,10
Нет	14	2,67
Скорее да, чем нет	251	47,80
Скорее нет, чем да	81	15,43
Итого	525	100,00

И вновь однозначное «да» содержанию подготовки на втором курсе сказали 53% студентов, а на пятом курсе уже вдвое меньше – 25,7%. Удовлетворенность содержанием обучения достаточно резко падает (однозначное «да»), растет сомнение – «скорее да, чем нет». Доля ответивших «скорее нет» не зависит от курса обучения, этот вариант ответа выбирают от 14 до 16% на любом курсе.

Качество преподавания учебных дисциплин – один из важнейших показателей успешного и качественного обучения. Полностью удовлетворены качеством преподавания учебных предметов только 43% опрошенных. Очень низок показатель по этому вопросу на «Юриспруденции» (второе высшее), наиболее высокий на «Технологии деревообработки» – 58,3%.

О качестве образования судят в том числе и по тому, насколько оно удовлетворяет ожиданиям потребителей. 97% респондентов отметили соответствие своим ожиданиям, хотя однозначно образование соответствует тому, какое бы хотелось получить заочнику, только у 53% отвечавших на наши вопросы.

Задача обеспечения высокого качества образования в значительной степени определяется благоприятными условиями в вузе, а в случае с обучением по заочной форме – методической базой, необходимой для учебной и научной самостоятельной работы. То есть удовлетворенность студентов обучением в вузе включает множество аспектов, в том числе и обеспечение методическими пособиями. Наша анкета содержала во-

прос: «Удовлетворены Вы наличием и количеством методических пособий и руководств по изучению разделов, вынесенных на самостоятельную проработку?». По результатам анкетирования можно утверждать, что 40% студентов-заочников не удовлетворены обеспеченностью методическими пособиями (рис. 2). Ответы «нет, не удовлетворен» в большей степени, чем другие, отмечали студенты специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» – 21%, тогда как в общей выборке этот показатель составил 14%. Также можно отметить, что наиболее низкая удовлетворенность методическим обеспечением (21%) выявлена на третьем курсе.

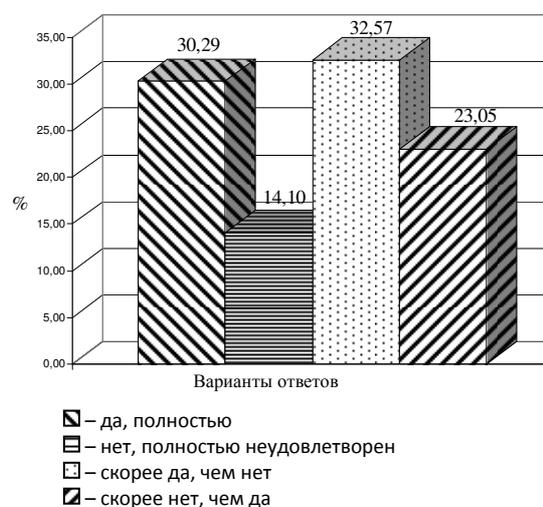


Рис. 2. Данные по удовлетворенности студентов-заочников методическим обеспечением в общей выборке

Наличие качественного учебно-методического обеспечения, доступного для студента и помогающего ему в освоении всех дисциплин учебного плана, и в первую очередь для заочников, является важнейшим фактором качественного обучения.

Результаты анкетирования показали, что студенты-заочники КГТУ недостаточно активны в процессе обучения, только 46,3% посещают лекции и ведут конспекты, самостоятельно выполняют все задания только 16% опрошенных (рис. 3).

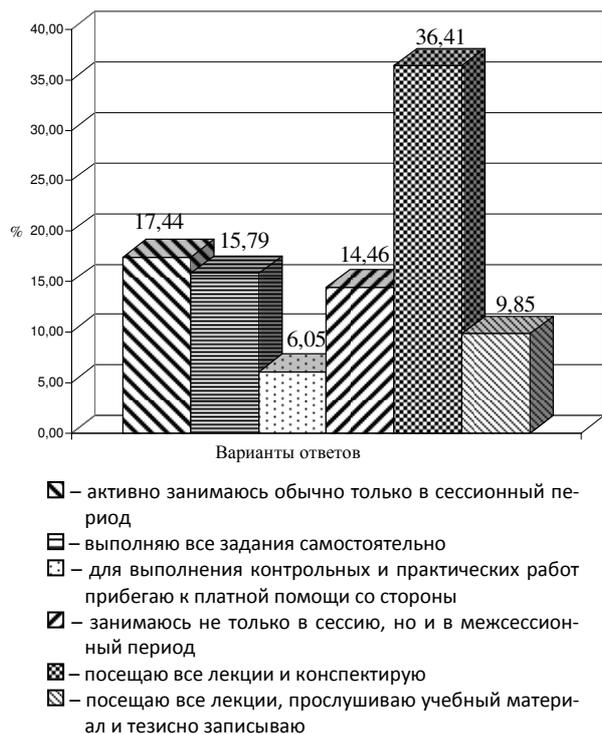


Рис. 3. Данные по учебной активности студентов-заочников в общей выборке

В ходе нашего анкетирования выяснилось, что только 62% студентов-заочников используют учебный отпуск на работе, соответственно 38% пытаются учиться без отрыва от работы. Также опрос показал, что 63% респондентов честно учатся и сдают все зачеты и экзамены исключительно за счет своих знаний.

На смену, по мнению многих, устаревшему заочному образованию постепенно приходит дистанционное, появившееся в результате развития высоких технологий. Главное преимущество обучения через Интернет – большая степень интерактивности: с каждым «дистанционным» студентом работает преподаватель-куратор, консультирующий его по учебным темам и проверяющий знания, поддерживая контакт в режиме онлайн. Темп изучения той или иной дисциплины студент может выбрать сам: здесь в отличие

от заочного образования не надо успевать к общим зачетам и экзаменам. Кроме того, дистанционное образование предполагает работу с разными носителями информации — учебниками, Интернетом (для обучения используются форумы, блоги, чаты и ICQ), аудио- и видеозаписями. Конечно, организация такого обучения – огромная работа со стороны вуза, которая заключается не только в покупке определенного программного продукта, автоматизации процессов, а в значительных организационных изменениях.

Для начала следует осознать необходимость таких изменений и желание их производить. Пока мы выяснили, есть ли возможность у наших студентов работать дистанционно. Для этого анкета содержала вопрос: «Есть ли у Вас возможность работать в дистанционном режиме обучения (с использованием интернет-технологий)?». Возможность работать в дистанционном режиме дома отметили 75% респондентов, еще 5% имеют такую возможность на работе и 20% респондентов не имеют технической возможности обучаться по новым технологиям. Меньше всего – технологи-деревообработчики, и, наоборот, воспользоваться дистанционным обучением могут студенты специальности «Государственное и муниципальное управление» (81,6%). В любом случае выявлен уровень компьютерного обеспечения студентов-заочников, а он достаточно хороший, позволяет шире использовать в работе с этим контингентом обучающихся современные образовательные технологии: компьютерные средства, элементы тестовых и рейтинговых технологий, дистанционную рассылку заданий, интернет-тестирования и др.

Таким образом, анкетирование позволило выявить:

- удовлетворенность студентов-заочников организацией учебного процесса;
- удовлетворенность респондентов содержанием заочного образования в КГТУ;
- соответствие образования на заочном факультете ожиданиям обучающихся;
- состояние методического обеспечения учебного процесса студентов-заочников;
- мотивацию студентов-заочников к обучению;
- мнение участников анкетирования о дистанционном обучении и возможности участвовать в учебном процессе с применением интернет-технологий;
- предложения и пожелания студентов заочной формы обучения по повышению качества образования в вузе.

В целом проведенное исследование выявило достаточно высокий уровень удовлетворенности студентов-заочников различными аспектами заочного образования в нашем вузе.

Студенты заочной формы обучения удовлетворены:

- организацией учебного процесса на заочном факультете 82,5% (среди них полностью удовлетворены – 27,24% и «скорее да, чем нет» – 55,24%.);
- содержанием обучения 82% (однозначно «да, удовлетворены» – 34,1%, «скорее да, чем нет» – 47,8%, «скорее нет, чем да» – 15,43% и «нет, не удовлетворены» – 2,67%);
- качеством преподавания 97,15% (среди них полностью удовлетворены – 42,9%, удовлетворены частично – 54,3%).

Высокий уровень удовлетворенности обучающихся на заочном факультете позволяет сделать вывод о том, что в КГТУ процесс обучения организован грамотно, совокупность высококвалифицированного преподавательского состава, соответствующего материального и методического обеспечения, а также усилий руководителей как вуза в целом, так и непосредственно заочного факультета, позволяют предоставлять качественные образовательные услуги. Однако анкетирование выявило и некоторые слабые места в процессе обучения.

1. Руководству заочного факультета можно порекомендовать провести свой анализ обеспеченности обучающихся всеми необходимыми

методическими материалами и выделить наиболее приоритетные дисциплины и направления для решения проблемы нехватки учебной литературы.

2. Желательно отслеживать сбалансированность контрольных работ для заочников, содержание которых должно быть достаточно полным, чтобы охватывать основные типы задач, которые должен научиться решать студент, но не излишне сложным, чтобы не толкать большую часть студентов к тому, чтобы «заказывать» решение контрольных работ на рынке платных образовательных услуг.

3. Также требует более пристального внимания и контроля со стороны сотрудников факультета выполнение требуемого учебными планами со стороны преподавателей запланированного объема часов на ту или иную дисциплину по расписанию.

Результаты социологических исследований по качеству образования в КГТУ позволяют более точно очертить области учебного процесса, которые требуют первоочередного приложения усилий управленческого корпуса вуза, факультетов, кафедр и всего преподавательского состава университета с целью повышения качества подготовки выпускников всех форм обучения с учетом мнений обучающихся.

STUDENT'S SATISFACTION BY DISTANT EDUCATION QUALITY

M. V. Kisseleva

Article introduces education quality social study results, of sociology research that was carried out in order to estimate students' distant training quality, to reveal their satisfaction by KSTU education services quality and to improve university's distant education quality on basis of real data and consumers' opinion.

Education quality, students' satisfaction by training quality, students' questionnaire.

Поступила 29.03.2012

УДК 378.14

СИСТЕМА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СТУДЕНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Е.В. Панишева

В статье ставится проблема обеспечения качества высшего образования в России в связи с переходом вузов на образовательные стандарты нового поколения. Предлагается созданная автором автоматизированная система оценки личностных качеств студентов как средство реализации компетентностного подхода в подготовке выпускников.

Качество образования, компетентностный подход, автоматизированная система.

...Очень важно научиться пользоваться всеми новыми технологиями. Это задача номер один не только для учащихся, но и для учителей – вся переподготовка должна быть ориентирована на использование современных технологий.

Д.А. Медведев

Современный этап развития общества, характеризующийся стремительным научно-техни-

ческим прогрессом, глобальной информатизацией, повышением роли интеллектуального труда, ставит перед системой образования ряд проблем, важнейшей из которых является повышение

качества и уровня подготовки выпускников образовательных учреждений. Основная цель профессионального образования должна заключаться в подготовке «квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, удовлетворению потребностей личности в получении соответствующего образования» [1].

Отличительной особенностью модернизации образования является переход вузов на образовательные стандарты нового поколения, в основе которых лежит компетентностная модель подготовки выпускника. Компетентность – это набор мобильных профессионально-квалификационных, творческих, социально-гуманитарных и личностных компетенций (качеств) выпускника, которые определяют его способность и возможность к деятельности в условиях рыночных отношений и позволяют добиваться результатов, адекватных требованиям научно-технического прогресса, современных социокультурных норм и системы аксиологических ориентиров общества [2]. Таким образом, компетентность рассматривается как интегративная характеристика стандарта образования, проявляющаяся в способности выпускника применять как усвоенные знания и умения, так и личностные качества для эффективного достижения результата деятельности, что позволяет современному специалисту быть конкурентоспособным на рынке труда. Следовательно, для оценки качества образования в вузе недостаточно применять лишь традиционные методы оценки знаний, умений и навыков, необходимо оценивать и личностные качества учащихся (мотивацию к обучению, коммуникативные, творческие способности, уровень самоорганизации и т.д.), что является вовсе не простой задачей.

В своем диссертационном исследовании мы предлагаем для оценки личностных качеств использовать систему психологической диагностики студентов (СПДС). Разработанный нами программный продукт позволяет не только автоматизировать анализ личностных характеристик студентов, но и провести комплексный статистический расчет по оценке эффективности процесса обучения в целом.

Рассмотрим кратко интерфейс (рис. 1) и функциональные особенности созданного электронного ресурса. СПДС позволяет работать

с двумя группами пользователей: администратор (преподаватель) и пользователь (студент).

Студент имеет следующие возможности:

- *работа с личным кабинетом* – просмотр персональных данных (ФИО, группа, пол), смена пароля;
- *анкетирование* – возможность высказать субъективную позицию по вопросам из списка предложенных анкет с выбором одного из вариантов ответа или с вводом собственного;
- *тестирование* – автоматизированное проведение комплексной психологической диагностики на основе имеющихся методик.

Студент может в любой момент просмотреть результаты всех пройденных сеансов тестирования, отсортированные по типу и дате сеанса.

Внешний вид интерфейса преподавателя изображен на рис. 2.

Преподаватель имеет следующие возможности:

- *аналитика системы* – просмотр статистических данных о работе системы, смена пароля;
- *работа с группами* – добавление, редактирование групп, регистрация студентов, просмотр текущего психологического портрета каждого из них;
- *анкетирование* – добавление, редактирование, удаление анкет, просмотр результатов анкетирования;
- *статистика* – просмотр журнала диагностики психологических показателей студентов в разрезе групп; анализ динамики показателей группы студентов в разные срезы; проведение статистического расчета по двум методикам: критерию Пирсона χ^2 – для выявления достоверности изменения показателей в разные срезы и ранговой корреляции Спирмена – для оценки взаимозависимости между показателями.

Работу по добавлению и редактированию психологических тестов преподаватель осуществляет непосредственно в базе данных системы. При этом для удобства и гибкости оперирования с разными методиками мы разработали специальную *концепцию шкал*, основанную на кодировании ответов на вопросы теста при помощи мнемических ключей. К примеру, ключ «2Е» означает, что в случае выбора студентом 2-го варианта ответа следует увеличить показатель, обозначенный буквой Е (экстраверсия), на единицу; ключ «М+#» означает, что показатель М (мотивация) следует увеличить на значение, равное индексу выбранного студентом варианта ответа.

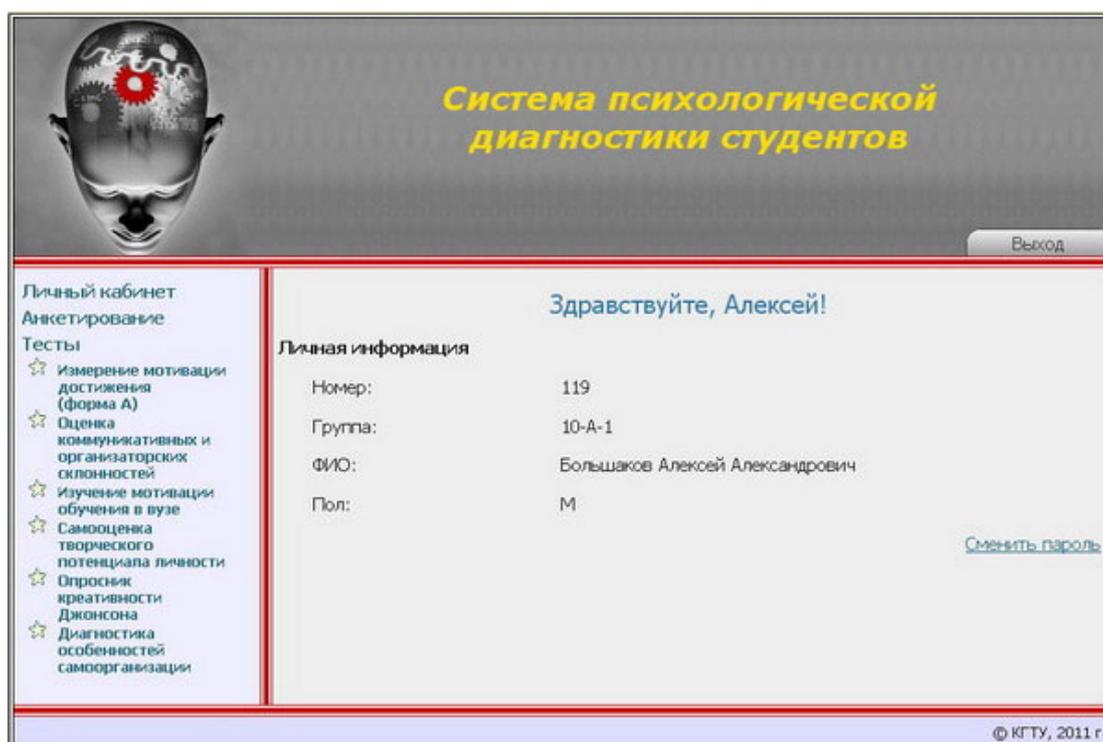


Рис. 1. Внешний вид интерфейса студента

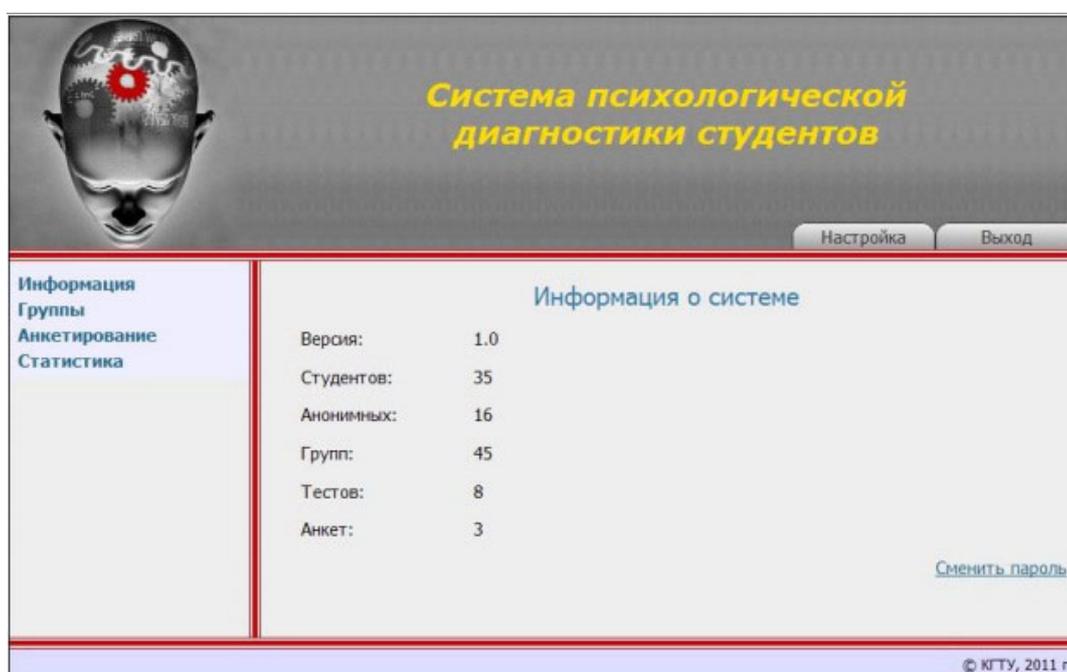


Рис. 2. Внешний вид интерфейса преподавателя

Следует также отметить, что разработанная СПДС может интегрироваться с известной системой дистанционного обучения *Moodle*, предоставляя ее пользователям доступ к тестированию без дополнительной регистрации.

ВЫВОД

Применение СПДС в учебном процессе вуза может способствовать улучшению оценки качества подготовки студентов с позиции учета их личностных особенностей, выявление и раз-

витие которых позволит осуществлять индивидуальный подход к обучению, что даст возможность каждому учащемуся полностью самореа-

лизовать себя в учебной деятельности, став впоследствии конкурентоспособным и успешным на рынке труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция модернизация российского образования на период до 2010 года // Бюллетень Министерства образования РФ. Высшее профессиональное образование. – 2002. – № 2. – С. 15.
2. Пиралова О.Ф. Современное обучение инженеров профессиональным дисциплинам в условиях многоуровневой подготовки / О.Ф. Пиралова. – М.: Академия естествознания, 2009. – 198 с.

SYSTEM OF STUDENTS PSYCHOLOGICAL DIAGNOSTICS AS TOOL OF ESTIMATION OF EDUCATION QUALITY AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

E.V. Panisheva

In article problem of guarantee of higher education quality in Russia in connection with higher education transition to educational standards of new generation is put. Automated system created by author is devoted to students personal quality estimation as means of realization of competitive approach in graduate training is offered.

Education quality, competitive approach, automated system.

Рекомендована кафедрой АМТ КГТУ
Поступила 26.03.2012

ИНФОРМАЦИЯ
о работе Всероссийского семинара по текстильному машиноведению
(Костромской филиал семинара по ТММ РАН)

В 2011 году при КГТУ продолжил успешно работать Костромской филиал семинара по ТММ при РАН. За год состоялось 9 заседаний семинара, на которых было заслушано и обсуждено 9 докладов, в том числе:

- 20.01.2011 САПР вытяжной пары на основе SDK Компас 3D. *Муравьев С.Ю.*, аспирант, КГТУ.
- 17.02.2011 Развитие теории очистки и создание нового очистительного оборудования для натурального короткоштапельного волокна. *Лебедев Д.А.*, докторант, КГТУ.
- 24.03.2011 Совершенствование транспортирующего механизма трепальной машины. *Соколов А.В.*, аспирант, КГТУ.
- 21.04.2011 Методические основы интегрированной методической поддержки технической эксплуатации текстильных машин. *Агеев А.В.*, инженер, НИИТТ (г. Ярославль).
- 19.05.2011 Совершенствование транспортирующего механизма трепальных машин. *Соколов А.В.*, аспирант, КГТУ.
- 15.09.2011 Развитие теории и совершенствование машинной технологии подготовки льна к трепанию. *Маянский С.Е.*, докторант, КГТУ.
- 20.10.2011 Применение метода нечеткой логики для распознавания дефектов ткани. *Ивановский В.А.*, аспирант, КГТУ.
- 14.11.2011 Обоснование рациональных параметров бильных планок трепальных барабанов. *Иванюк Д.В.*, аспирант, КГТУ
- 15.12.2011 Развитие методов расчета и проектирования тканеформирующей оснастки как функционально-комплексной группы *Кулемкин Ю.В.*, к.т.н., с.н.с., ОАО «ЦНИИМашдеталь» (г. Москва).

В числе докладчиков: докторантов – 3, аспирантов – 6. Кроме представителей вузов г. Костромы в работе семинара приняли участие ученые из Ивановской государственной текстильной академии (ИвГТА), Центрального научно-исследовательского института технологической оснастки текстильного оборудования (ОАО «ЦНИИМашдеталь») г. Москвы и научно-исследовательского института технических тканей г. Ярославля. Посещаемость семинара от 20 до 25 человек, регулярно принимают участие 12 профессоров и около 15 кандидатов наук.

Руководитель семинара д.т.н., профессор С.Е. Проталинский
Ученый секретарь к.т.н., доцент С.В. Букина

ИНФОРМАЦИЯ
о работе Общероссийского научного семинара
«Технология текстильных материалов»

- 29.09.2011 Развитие теории и методов прогнозирования технологических параметров и оценки условий протекания процессов текстильного производства. *Банаква Н.В.*, доц. кафедры МТВМ КГТУ.
- 31.05.2012 Совершенствование технологии первичной обработки и подготовки нити натурального шелка к ткачеству. *Ишматов А.Б.*, доц. Таджикского технического университета, стажер кафедры МТВМ КГТУ.

Руководитель семинара д.т.н., профессор А.П. Соркин
Секретарь семинара д.т.н., профессор В.Р. Крутикова

ИНФОРМАЦИЯ
о работе семинара по научным проблемам материаловедения
производств текстильной и легкой промышленности

- 09.2011 Разработка методов оценки деформационных свойств текстильных материалов в динамическом и статическом режимах. *Замышляева В.В.*
- 10.2011 Составление тестовых материалов в системе АСТ-тест». *Иванова О.В.*
Развитие теоретических основ и разработка методов определения коэффициента тангенциального трения текстильных материалов. *Воронова Л.В.*, доцент кафедры АМТ КГТУ.
- 11.2011 Отчет аспирантов и соискателей второго года обучения
- 12.2011 Разработка методики проектирования нетканых текстильных материалов, предназначенных для отвода избыточной влаги из грунта, *Мандрон В.С.*
- 02.2012 Моделирование структуры и деформационных свойств волокнистых материалов. *Киселев А.М.*, аспирант, КГТУ.
- 03.2012 Отчет аспирантов и соискателей первого года обучения
- 04.2012 Разработка методов определения деформационных свойств текстильных материалов при изгибе в статическом и динамическом режимах. *Латишин В.В.*, доцент кафедры АМТ КГТУ.
- 05.2012 Методическое и техническое обеспечение проектирования и оценивания качества трикотажных полотен и изделий. *Стенюгина О.В.*
- 06.2012 Исследование деформационных свойств льняных трикотажных полотен. *Чагина Л.Л.*, доцент кафедры ТМШП КГТУ.
Совершенствование оценки масличного льна. *Федосова Н.М.*, доцент кафедры ТПЛВ КГТУ.

Руководитель семинара д.т.н., профессор Смирнова Н.А.
Секретарь семинара к.т.н., доц. Шапочка Н.Н.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- БОРИСОВА Елена Николаевна** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
- БОЙКО Светлана Викторовна** кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной экологии и безопасности КГТУ, (4942) 314982
- БРУТ-БРУЛЯКО Альберт Борисович** доктор технических наук, профессор кафедры ткачества КГТУ, (4942) 311503 (173)
- БУКАЛОВ Григорий Константинович** доктор технических наук, профессор кафедры промышленной экологии и безопасности КГТУ, (4942) 314982
- БУХВИЦ Александра Владимировна** магистрант КГТУ
- ВОЛКОВ Дмитрий Алексеевич** ведущий специалист Газпромбанка, соискатель ученой степени кандидата технических наук
- ВОРОНОВА Екатерина Михайловна** аспирант КГТУ
- ГОРЯЧЕВА Дарья Игоревна** студентка технологического факультета КГТУ
- ГОРЯЧКИН Герман Михайлович** кандидат технических наук, профессор кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 317850 (159)
- ГРЯЗИН Владимир Сергеевич** студент факультета автоматизированных систем и технологий КГТУ
- ДЕНИСОВА Ольга Игоревна** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
- ДЕЛЕКТОРСКАЯ Ирина Арнольдовна** кандидат технических наук, доцент кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 317850 (159)
- ДМИТРИЕВ Василий Сергеевич** студент факультета автоматизированных систем и технологий КГТУ
- ЕНИН Михаил Сергеевич** старший преподаватель кафедры технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 317560 (112)
- ЕРОХОВА Марина Николаевна** кандидат технических наук, доцент кафедры ткачества КГТУ, (4942) 311503 (173)
- ЕРШОВ Алексей Владимирович** студент лесомеханического факультета КГТУ
- ЖУКОВ Владимир Иванович** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прядения КГТУ, (4942) 311503 (171)
- ИВАНОВ Егор Эдуардович** студент факультета автоматизированных систем и технологий КГТУ
- ИЛЬИНСКАЯ Майя Викторовна** старший преподаватель кафедры химии КГТУ, (4942) 536681
- ИШМАТОВ Аскар Базарович** кандидат технических наук, доцент Таджикского технического университета, соискатель ученой степени доктора технических наук

- ИСАЕВ** аспирант КГТУ
Иван Александрович
- КАПУСТИНА** студентка технологического факультета КГТУ
Валентина Геннадьевна
- КАРАСОВА** кандидат экономических наук, доцент кафедры механической технологии древесины КГТУ, (4942) 317619 (147)
Татьяна Ивановна
- КИСЕЛЕВ** доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе КГТУ (4942) 316991
Михаил Владимирович
- КИСЕЛЕВ** доктор технических наук, профессор кафедры технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 317560 (112)
Николай Владимирович
- КИСЕЛЕВА** кандидат технических наук, начальник отдела мониторинга и менеджмента качества образования КГТУ, (4942) 317940 (127)
Марина Владиславовна
- КОЙТОВА** доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Жанна Юрьевна
- КОЛЕСНИКОВА** кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии КГТУ, (4942) 536681
Ирина Александровна
- КОРАБЕЛЬНИКОВ** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин (4942) 317850 (159)
Андрей Ростиславович
- КОРШУНОВ** студент механического факультета КГТУ
Вадим Алексеевич
- КОСТИУКОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Юлия Алексеевна
- ЛЕБЕДЕВ** кандидат технических наук, доцент кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин (4942) 317850 (159)
Дмитрий Александрович
- МИНИНКОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры ткачества КГТУ, (4942) 311503 (173)
Ирина Вячеславовна
- НЕХОРОШКИНА** аспирант КГТУ
Мария Сергеевна
- НУРИЕВ** доктор технических наук, доцент кафедры товароведения Азербайджанского государственного экономического университета
Магомедали Нураддин оглы
- ПАНИШЕВА** программист I кат. отдела электронных информационных ресурсов КГТУ (4942) 317940 (185)
Елена Васильевна
- ПАШИН** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 317560 (112)
Евгений Львович
- ПЕТРОВ** аспирант КГТУ
Алексей Андреевич
- ПОГОРЕЛОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Мария Леонидовна
- РАССАДИНА** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Светлана Павловна
- РАДЖАБОВ** старший преподаватель кафедры стандартизации и сертификации Азербайджанского государственного экономического университета
Илгар Салех оглы
- РУДОВСКИЙ** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов КГТУ, (4942) 536682
Павел Николаевич
- СЕВЕРУХИНА** студентка технологического факультета КГТУ
Мария Андреевна

- СМИРНОВА Елена Леонидовна** старший преподаватель кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
- СМИРНОВА Надежда Анатольевна** доктор технических наук, профессор кафедры технологии и материаловедения швейного производства, (4942) 311503 (134)
- СМИРНОВА Светлана Геннадьевна** кандидат технических наук, профессор кафедры информационных технологий КГТУ, (4942) 535872
- СПИРИДОНОВ Иван Александрович** аспирант КГТУ
- СТАРИНЕЦ Иван Владимирович** заведующий лабораторией кафедры ткачества КГТУ, (4942) 311503 (173)
- СУСОЕВА Ирина Вячеславовна** кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной экологии и безопасности КГТУ, (4942) 314982
- ТЕЛИЦЫН Анатолий Алексеевич** доктор технических наук, профессор кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 317850 (159)
- ТИМУСЯК Станислав Юрьевич** аспирант КГТУ
- ТЯГУНОВ Валерий Алексеевич** кандидат технических наук, профессор кафедры ткачества, декан технологического факультета КГТУ, (4942) 317850 (159)
- УГРЮМОВ Сергей Алексеевич** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механической технологии древесины КГТУ, (4942) 317619 (147)
- ФЕДОСОВА Наталья Михайловна** кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 317560 (112)
- ФЕДОТОВ Александр Андреевич** аспирант КГТУ
- ЧАГИНА Любовь Леонидовна** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
- ЧУЛКОВ Владимир Павлович** кандидат технических наук, профессор кафедры электротехники и электромеханики КГТУ, декан лесомеханического факультета, (4942) 317619
- ШАБАРОВА Ольга Николаевна** старший преподаватель кафедры кафедры промышленной экологии и безопасности КГТУ, (4942) 314982
- ШАДРИН Филипп Юрьевич** студент механического факультета КГТУ
- ШАПОЧКА Наталья Николаевна** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

К публикации в научном журнале «Вестник Костромского государственного технологического университета» принимаются оригинальные исследования в виде статей и кратких сообщений, ранее не опубликованных в других изданиях.

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами.

Объем и структура изложения материала

1. Объем статей, включая таблицы и рисунки, не должен превышать 5 страниц А4 формата.
2. Материал статьи излагается в следующей последовательности:
 - индекс УДК;
 - название на русском языке;
 - инициалы и фамилии авторов на русском языке;
 - аннотация (не более 6 строк) на русском языке;
 - ключевые слова (слова или словосочетания, несущие в тексте основную смысловую нагрузку) на русском языке;
 - основной текст на русском языке;
 - выводы на русском языке;
 - библиографический список на русском языке;
 - инициалы и фамилии авторов на английском языке;
 - название на английском языке;
 - аннотация на английском языке;
 - ключевые слова на английском языке.

Оригинал статьи должен быть подписан автором (авторами).

Требования к оформлению

1. Рукопись статьи представляется в двух вариантах: печатном (лист формата А4, шрифт №14, интервал одинарный) и электронном (редактор Word, формат txt, rtf, doc, гарнитура Таймс, в шаблоне normal, без табуляций, без архивирования). Печатный и электронный варианты должны быть идентичны.

2. Графические материалы (рисунки, графики, структурные схемы, фотографии и др.) должны быть вставлены в текст статьи после соответствующей ссылки. Все рисунки должны иметь сквозную нумерацию и название. В электронном варианте допускается представить рисунок отдельным файлом в формате, совместимом с Word (все элементы рисунка должны быть сгруппированы). Графические материалы должны быть доступны для редактирования, представление графиков, диаграмм и др. в виде отсканированных изображений не допускается. Разрешение встроенных в файл фотографий должно быть не менее 300 dpi.

3. Таблицы в печатном и электронном вариантах помещаются после обязательной ссылки, с указанием номера таблицы (если она не одна) и ее названия.

4. В электронном варианте, созданном в Word, формулы набираются в редакторе формул Microsoft Equation (версия редактора формул не выше 3.0). Между текстом и формулой оставлять пустую строку.

5. Литература должна быть приведена в конце статьи в порядке указания ссылок в тексте в виде библиографического списка в едином формате, установленном системой Российского индекса научного цитирования в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила составления». Ссылки на литературный источник даются в тексте статьи в квадратных скобках (например: «В докторской диссертации Р.З. Бурнашева [1] принята ...»). Применение концевых сносок не допускается.

Порядок опубликования статей

1. Рукописи статей отправляются на экспертизу и публикуются только в случае положительной рецензии.

2. Материалы, не отвечающие перечисленным требованиям, к рассмотрению не принимаются и возвращаются авторам с мотивированным отказом.

3. Плата за публикацию статей с преподавателей и сотрудников КГТУ, а также с аспирантов не взимается.

4. Редакционно-издательский отдел оставляет за собой право производить литературное редактирование и корректуру рукописей.

К статье прилагаются следующие документы:

1. Заявление.
 2. Авторская справка с указанием ученой степени, ученого звания, места работы и контактной информации (номера телефона, E-mail), которая будет опубликована.
 3. Заверенная выписка из протокола заседания кафедры с рекомендацией к публикации статьи в журнале.
 4. Акт экспертизы о возможности опубликования материалов статьи в открытой печати.
- Все документы представляются в распечатанном виде и на электронном носителе (дискета или CD-диск), на котором не должно быть других файлов, кроме файлов статьи и сопроводительных документов. Название файлов обязательно указать на распечатке.

Требования к именам файлов:

- статья: фамилия первого автора – первая строка названия статьи;
- заявление: фамилия первого автора – заявление;
- справка: фамилии всех авторов – справка.

Примеры оформления библиографического описания источников:

Статья из журнала

Безъязычный В.Ф. Кинематический анализ формирования сливной стружки / В. Ф. Безъязычный, С. В. Михайлов // Вестник машиностроения. – 2003. – № 11. – С. 48–50.

Статья из журнала (4 автора)

Исследование химического состава волокон льна различных селекционных сортов / А. Н. Иванов, Н. Н. Чернова, А. А. Гурусова, Т. В. Ремизова // Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. – 1986. – №1. – С. 19–21.

Монография

Природопользование и среда обитания. Системный подход : монография / С. И. Кожурин [и др.] ; под общ. ред. Р. М. Мифтахова. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2005. – 102 с.

Учебник

Дементьева А.Г. Управление персоналом : учебник / А. Г. Дементьева, М. И. Соколова. – М. : Магистр, 2008. – 287 с.

Диссертация

Киселева М.В. Моделирование гибкости и прочности льняного волокна для прогнозирования его прядильной способности : дис. ... канд. техн. наук / Киселева Марина Владиславовна. – Кострома : КГТУ, 2002. – 267 с.

Патент

Патент РФ №2281499. Способ определения формовочных свойств / Смирнова Н.А., Лапшин В.В., Морилова Л.В., Лапшин Ю.В., Шелушкова И.А. – Оpubл. 30.03.2006, Бюл. № 22. – 2 с.

ГОСТ

ГОСТ 6309–93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 1996–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 24 с.

Электронные источники

Приказ Минфина РФ от 30.03.2001 №26н «Об утверждении положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01» : в ред. от 27.11.2006 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс : база данных. – [fs:сервер КГТУ].

Концепция национальной безопасности РФ : утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 : в ред. Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://oficery.ru/2008/01/31/jncercija_nacionalnoj_bezopasnosti_rf.html.

Официальный сайт компании «Global Fund Management & Administration PLC» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.globalfund.ru>.

Отрасль в цифрах [Электронный ресурс] // Официальный сайт ИА «REGNUM». – Режим доступа : www.regnum.ru/news/777704.html.

СОДЕРЖАНИЕ

Проблема привлечения инвестиций в вуз Киселев М.В., Федосова Н.М.	3
---	---

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Анализ конкурентоспособности продукции предприятия ООО «БКЛМ-Актив» (г. Кострома) Денисова О.И., Погорелова М.Л., Горячева Д.И. Competitiveness analysis of enterprise production of the «BKLM-Active» company (Kostroma) Denissova O.I., Pogorelova M.L., Goryacheva D.I.	5
--	---

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

Исследование параметров слоя, влияющих на эффективность сушки льняной тресты Пашин Е.Л., Киселёв Н.В., Иванов Е.Э. Investigation of layer parameters affecting on flax stock drying Pashin E.L., Kisselev N.V., Ivanov E.E.	8
Моделирование процесса обескостривания при трепании льна Волков Д.А., Енин М.С. Deoshaveness process modeling at flax fibre scutching Volkov D.A., Enin M.S.	11

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Оценка качества процесса чесания трепаного льна с использованием нового параметра «уровень расщепленности» Исаев И.А., Капустина В.Г., Жуков В.И. Quality estimation of scutched flax combing process with new parameter «splitting level» usage Issaev I.A., Kapustina V.G., Zhukov V.I.	16
Получение пряжи из отходов шелкомотальных фабрик Ишматов А.Б., Рудовский П.Н. Manufacture of yarn from silkrewinding plants waste Ishmatov A.B., Rudovsky P.N.	18

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

Экспериментальная проверка возможности выравнивания проницаемости бобин в процессе их формирования Тимусьяк С.Ю., Нуриев М.Н. Experimental test of possibility of bobbin penetrability leveling in their formation process Timussyak S.Yu., Nuriev M.N.	21
Влияние положения скала на натяжение основных нитей Брут-Бруляко А.Б., Ерохова М.Н. Backrest position influence on warp tension Brut-Brulyako A.B., Erokhova M.N.	24

Установка для определения линейной плотности нетканого материала Саликова Е.В., Чулков В.П., Грязин В.С. Installation for nonwoven fabric linear density definition Salikova Ye.V., Chulkov V.P., Gryazin V.S.	27
Исследование обрывности основных нитей на ленточных и партионных сновальных машинах фирмы «Beninger» Тягунов В.А., Старинец И.В. Warp breakage on firm «Beginger» cylinder and beam warping machines Tyagunov V.A., Starinets I.V.	31

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Совершенствование методики оценки фактуры поверхности растяжимой полульняной ткани Бухвиц А.В., Раджабов И.С., Мининкова И.В. Technique perfection of of estimation of spreading half linen surface pattern Byhvitz A.V., Radzhabov I.S., Mininkova I.V.	34
Расчет деформации ткани как сети Чебышева, находящейся в контакте двух тел Нехорошкина М.С., Дмитриев В.С. Eformation cloth calculation as Chebyshev network being in contact of two bodies Nehoroshkina M.S., Dmitriev V.S.	37
Применение неразрушающего метода для исследования деформационных свойств льняных трикотажных полотен Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Воронова Е.М. Application of uncrushed method for research of linen knitted cloth deformation properties Chagina L.L., Smirnova N.A., Voronova E.M.	40
Оценка устойчивости окраски овчин при различных видах воздействия Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю., Шапочка Н.Н., Смирнова Е.Л. Estimation of sheepskin painting stability under influence different types Borissova E.N., Koytova J.U., Shapochka N.N., Smirnova E.L.	43
Влияние характеристик строения волосяного покрова натурального меха на его устойчивость Рассадина С.П., Северухина М.А. Effect of natural fur hair side structural properties on its stability Rassadina S.P., Severuhina M.A.	46

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Распределение нагрузки между слоями конвейерной ленты Горячкин Г.М., Делекторская И.А. Load distribution between conveyor belt layers Goryachkin G.M., Delektorskya I.A.	49
Выбор частных передаточных отношений коническо-цилиндрического редуктора Коршунов В.А., Телицын А.А. Choice of particular transmission ratios of conic-cylinder reducer Korshunov V.A., Telitzyn A.A.	51

Использование компактного энергоэффективного оборудования в новой технологической линии для котонизации и очистки льняного волокна Корабельников А.Р., Лебедев Д.А., Петров А.А., Шадрин Ф.Ю. Use of compact energy efficient equipment in new production line for cottonizing and cleaning of flax fibre Korabelnikov A.R., Lebedev D.A., Petrov A.A., Shadrin P.Y.	53
--	----

ДИЗАЙН

Проектирование авторской сувенирной продукции из текстиля на тему «Кострома – родина Снегурочки» Костюкова Ю.А. Design of author souvenirs from textiles on «Kostroma is motherland of Snow Maiden» theme Kostyukova J.A.	57
---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Имитационное моделирование прочности мокрой бескруточной ровницы Смирнова С.Г. Imitation modelling of wet untwisted roving strength Smirnova S.G.	60
---	----

ПРОМЭКОЛОГИЯ

Определение категории производственных помещений по взрывопожарной и пожарной опасности текстильного предприятия Сусоева И.В., Букалов Г.К., Спиридонов И.А. Definition of category of production areas on explosion-fire and fire danger of textile enterprise Sussoeva I.V., Bukalov G.K., Spiridonov I.A.	64
--	----

Определение хлорсодержащих соединений в воде Ильинская М.В., Колесникова И.А. Determination of chlorinated compounds in water Pyinskaya M.V., Kolesnikova I.A.	67
--	----

Комплексный подход к снижению профессионального риска, вызванного воздействием на работников производственного шума Шабарова О.Н., Бойко С.В. Comprehensive approach to decrease of professional risk caused by impact on workers of production noise Shabarova O.N., Boyko S.V.	70
--	----

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Эффективные способы повышения эксплуатационных свойств древесно-стружечных плит Федотов А.А., Угрюмов С.А. Effective ways of increasing operational properties of partical boards Fedotov A.A., Ugryumov S.A.	74
---	----

Исследование влияния схемы сборки пакетов на прочностные показатели фанеры Карасова Т.И., Ершов А.В. Research of influence of bundle assambly circuit on plywood strength indexes Karassova T.I., Ershov A.V.	77
---	----

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Удовлетворенность студентов качеством заочного обучения Киселева М.В. Student's satisfaction by distant education quality Kisseleva M.V.	81
Система психологической диагностики студентов как инструмент оценки качества образования в вузе Панишева Е.В. System of students psychological diagnostics as tool of estimation of education quality at higher educational institution Panisheva E.V.	85
Информация о работе Всероссийского семинара по текстильному машиноведению (Костромской филиал семинара по ТММ РАН)	89
Информация о работе Общероссийского научного семинара «Технология текстильных материалов»	89
Информация о работе семинара по научным проблемам материаловедения производств текстильной и легкой промышленности	90
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	91
К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	94

Научное издание

**ВЕСТНИК
КОСТРОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 1(28)

Рецензируемый периодический научный журнал

*Журнал зарегистрирован
Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций по Костромской области
Рег. свид. ПИ № ТУ 44-00170 от 02.03.2012 г.*

Издается с 1999 года

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Костромской государственный технологический университет»
Главный редактор П.Н. Рудовский

Редактор	О.В. Тройченко
Компьютерная верстка	Н.И. Поповой
Перевод	А.В. Соколовой

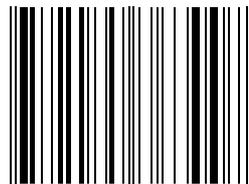
Редакционно-издательский отдел
Костромского государственного технологического университета

Подписано в печать 17.06.12. Формат бумаги 60×84 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 12,375. Заказ 314. Тираж 450 (1 з. 50).
Цена свободная.

Адрес учредителя и редакции журнала:
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17

Отпечатано РИО КГТУ
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17
Т. 31-15-21 E-mail: rio@kstu.edu.ru

ISSN 2075-3632



9 772075 363007