

Министерство образования и науки Российской Федерации
Костромской государственной технологической университет

ВЕСТНИК

КОСТРОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Рецензируемый периодический научный журнал

№ 1(32)

ИЮНЬ

Кострома

ИЗДАТЕЛЬСТВО



2014

Реферируемое издание ВИНТИ Российской академии наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

П.Н. Рудовский, доктор технических наук, профессор, главный редактор
Л.Ю. Киприна, кандидат технических наук, доцент, 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
Л.А. Секованова, доктор 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

Подготовка научных кадров в аспирантуре и докторантуре КГТУ в период изменений российской системы обучения специалистов высшей квалификации

Подготовка кадров высшей квалификации направлена на формирование научной элиты страны, интеллектуальные возможности которой должны определять инновационный потенциал государства. Следовательно, актуальность обеспечения воспроизводства кадрового потенциала научно-инновационной сферы не может подвергаться сомнению. В России традиционно подготовка кадров высшей квалификации реализуется посредством аспирантуры и докторантуры, в европейских странах – в рамках докторских (PhD) программ, что является третьим циклом высшего образования.

В октябре 2014 г. исполнится **75 лет со дня открытия аспирантуры** нашего вуза (в 1939 – КТИ). Первым заведующим сектором аспирантуры был назначен доцент В.Н. Аносов, а 25 ноября 1939 г. были утверждены 9 аспирантов: 3 аспиранта по кафедре первичной обработки лубяных волокон (В.Н. Андреев, А.И. Данилов, А.С. Шепель), 3 аспиранта по кафедре прядения лубяных волокон (Ф.Г. Голубев, В.Г. Комаров, Н.И. Смирнов) и 3 аспиранта по кафедре ткачества (А.И. Курышев, В.И. Куликов, К. Панкратов).

Также в 2014 г. исполняется **20 лет докторантуре КГТУ**, она была открыта в 1994 г. по двум специальностям: 05.19.02 – Первичная обработка текстильного сырья и 05.19.03 – Технология текстильных материалов.

С тех пор увеличилось количество специальностей подготовки аспирантов до 17, произошло множество изменений не только в вузе, но и в самой системе подготовки кадров высшей квалификации. Ниже перечислен ряд документов, действие которых вступило в силу в 2014 г., поэтому знание их необходимо для правильной организации подготовки и учета кадров высшей квалификации:

- Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ (ред. от 02.11.2013) «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2013 г. № 1000 «Об утверждении Порядка назначения

государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, выплаты стипендий слушателям подготовительных отделений федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета»;

- Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Постановление Правительства РФ от 10 декабря 2013 г. № 1139 «О присвоении ученых званий»;
- приказ Минобрнауки России № 7 от 13 января 2014 г. «Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук»;
- Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Постановление Правительства РФ от 4 апреля 2014 г. № 267 «Об утверждении Положения о докторантуре».

Фактически с 1 января 2014 г. произошла реформа в научно-технической области и подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре и докторантуре. Рассмотрим несколько подробнее изменения в законодательной базе с точки зрения научного сотрудника и преподавателя вуза.

Теперь профессора и доценты будут только по специальности (ранее были по кафедрам). Для получения звания профессора необходимо не два, как ранее, а три защищенных аспиранта, не менее 50 научных трудов (требование установлено впервые), за последние 5 лет не менее трех (не

изменилось) учебных изданий и не менее пяти (было не менее трех) научных трудов.

Для получения звания доцента за последние 3 года должно быть опубликовано не менее двух учебных изданий и не менее трех (было двух) научных трудов по научной специальности, указанной в аттестационном деле.

Количество публикаций в рецензируемых изданиях для *докторских* диссертаций:

- по социально-экономическим и гуманитарным наукам – не менее 15 статей;

- по остальным не менее 10 статей;

для *кандидатских* диссертаций:

- по социально-экономическим и гуманитарным наукам – не менее трех статей;

- по остальным – не менее двух статей.

Заключение по диссертации для представления в совет дает организация (а не кафедра). Диссертационный совет принимает работы за 2 месяца до защиты по кандидатским и за 4 месяца по докторским диссертациям.

Решение о приеме диссертации, полный текст диссертации, сведения об оппонентах, отзыв ведущей организации, отзывы на автореферат и результаты защиты размещаются в сети Интернет на сайте вуза. Там же остаются тексты диссертаций на срок 7 месяцев для кандидатских и 9 месяцев для докторских.

Стипендия обучающихся в аспирантуре будет зависеть от результатов аттестации. Вводится не менее двух аттестаций для аспирантов в год, и при задолженности или прохождении аттестации на «удовлетворительно» обучающийся лишается стипендии.

После вступления в силу Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» докторантура как форма подготовки научных кадров перестала быть уровнем послевузовского образования и полностью отнесена к сфере науки.

Прекращено финансирование из федерального бюджета докторантуры. При этом вводится понятие направляющей и принимающей стороны для обучения докторанта в докторантуре. Подготовка диссертации на соискание ученой степени доктора наук в докторантуре теперь производится на основании договора между направляющей организацией, принимающей организацией и докторантом или на основании договора между направляющей организацией и докторантом, в случае если подготовка диссертации на соискание ученой степени доктора наук осуществляется в докторантуре самой направляющей организации. Если ранее государственная стипендия докторантов составляла 10 тыс. руб.,

то теперь за обучение докторанта будет платить сам вуз в размере однократного МРОТ.

Повышая требования к диссертационным советам, ВАК провела оптимизацию их деятельности. При этом не были указаны критерии оптимизации, не проводилось их публичное обсуждение. Результатом оптимизации работы диссоветов на 30 декабря 2013 г. стал приказ ВАК о приостановлении деятельности 602 диссоветов по РФ. Все произошедшие изменения в законодательной базе существенно меняют условия работы диссертационных советов и подготовки кадров высшей квалификации.

На сегодняшний день подготовка научных кадров высшей квалификации в КГТУ реализуется традиционно в следующих формах: докторантура, аспирантура и соискательство.

Аспиранты КГТУ участвуют в конкурсах на стипендии Президента и Правительства РФ. В КГТУ работает диссертационный совет по защитах кандидатских и докторских диссертаций, также ученые университета участвуют в работе объединенного диссертационного совета на базе МГУДТ. В 2013 г. в России была введена процедура аккредитации для аспирантуры. В июне 2013 г. аспирантура КГТУ успешно прошла эту процедуру, дополнительно аккредитовав к уже имеющимся пяти группам отраслей еще четыре группы.

В 2012 г. на некоторый период в России была приостановлена работа диссертационных советов в связи с их переформированием ВАКом. Это не могло не сказаться на показателях эффективности диссовета КГТУ за 2012 г., однако он был успешно открыт вновь и продолжил свою работу в отличие от диссоветов многих других вузов страны.

В свою очередь, показатель эффективности работы аспирантуры определяется совокупностью факторов.

И первое, на что надо обращать внимание – это тот базовый уровень подготовки, с которым приходят в аспирантуру наши студенты. Здесь необходимо говорить о качестве научных исследований студентов, их вовлеченности в НИРС. Настоящее **университетское** образование представляет собой единство учебного и научного процессов. В соответствии с ФГОС ВПО научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки студентов и, в первую очередь, магистров. Научно-исследовательская составляющая в образовательном процессе поднимает на более высокий уровень содержание понятия «высококвалифицированный специалист».

Представляется важным знать, какие факторы являются наиболее значимыми для студентов в их заинтересованности заниматься НИР. Данную информацию предоставляют опросы студентов КГТУ в системе социологического мониторинга качества образования. Результаты анкетирования студентов показали, что почти половина опрошиваемых студентов-пятикурсников нашего университета (50,42 %) не занимались научно-исследовательской работой в процессе обучения в вузе [1, с. 51]. Много это или мало? Участие студентов в научных исследованиях – это своеобразное воспитание творчеством, которое в идеале должно стать традицией всех вузовских коллективов и базовой основой для дальнейшего обучения в аспирантуре. Вузу нужна талантливая молодежь.

ФГОС ВПО содержит для каждой магистерской программы раздел, посвященный практике и научно-исследовательской работе, а также предъявляет требования к рассмотрению результатов магистерских исследований в рамках научно-исследовательского семинара. Обучение в магистратуре дает основательную научную базу и методологию научного труда. Поэтому магистры – это потенциальные аспиранты, но недостаточное количество магистерских программ, реализованных в университете, ведет к сокращению поступающих на следующий уровень обучения с хорошей научно-исследовательской подготовкой. Результаты того же социологического исследования показали, что у обучающихся магистратура еще не пользуется полным признанием, получить диплом магистра выразили желание только 4,4 % пятикурсников 2013 г. выпуска [1, с. 83].

Анализируя факторы, влияющие на активное участие студентов в научно-исследовательской работе, становится очевидным, что большей научной отдачей от студента можно ожидать в том случае, если преподаватель увлечен исследовательской работой, разрабатывает свою научную тематику и привлекает к участию в ней студентов. А если учитывать фактор личного стремления к познанию нового у студента, то кто как не преподаватель должен это стремление выявлять и поддерживать. Поэтому в преподавательской работе должны приветствоваться индивидуальный подход к подготовке студентов для участия в научных конференциях, олимпиадах, конкурсах и т.п. Роль преподавателя в НИРС даже существенно значимее, чем просто в учебном процессе.

И здесь можно назвать второй важнейший фактор в подготовке аспиранта – работа научного руководителя, его участие в организации исследований аспиранта, эффективное управление.

Деятельность научных руководителей нуждается в тщательном анализе, т.к. непосредственное взаимодействие руководителя с аспирантом, его контроль за сроками подготовки диссертационной работы и содействие в проведении исследований, руководящая и направляющая роль являются очень большой составляющей успеха работы аспиранта. Качество диссертационных работ часто имеет недостаточно высокий уровень и это тоже в зоне ответственности научного руководителя. «Важно понять, что руководство аспирантом – это нечто большее, чем просто личная научная деятельность ученого. Это совсем другая, управленческая, деятельность, менеджмент... Научная квалификация, наличие докторской степени здесь, конечно, очень важны, но требуются еще знания и умения, профессионализм в том, как руководить научной деятельностью других людей. Понятно, научный руководитель должен глубоко знать свой предмет – область науки, в рамках которой пишется диссертация. Но он также должен уметь планировать свою работу с аспирантами, начиная с помощи в поиске и выборе актуальной темы исследования; организовывать эффективную научную (а часто и педагогическую) деятельность аспирантов, вызывать у них постоянный интерес к научной деятельности, мотивировать их работу. И наконец, менеджмент немаловажен без постоянного и систематического контроля со стороны руководителя. Вузу важно не ошибиться не только в подборе аспирантов, но и в назначении научных руководителей. К сожалению, именно на этом этапе ученые советы вузов нередко делают ошибки: утверждают слабые, малоинтересные, неконкретные темы аспирантских исследований, подбирают соискателям не всегда компетентных научных руководителей и, как следствие, заранее предрекают будущий срыв или несвоевременную защиту диссертаций, массовое отчисление аспирантов» [2].

Третьим фактором, часто определяющим качество исследовательской работы, является наличие современной материально-технической базы, лабораторий, стендов, оборудования, приборов и т.д. Очень сложно подготовить серьезную диссертационную работу по техническим специальностям без соответствующего оборудования, современного программного обеспечения и др. Поэтому одним из косвенных показателей качества диссертационных работ является наличие финансирования НИР, в рамках которых проводятся исследования соискателей, аспирантов и докторантов. Определенную поддержку научным исследованиям оказывает бюджетное финансирование на выполнение государственного задания,

в рамках которого руководители работ принимают на себя обязательства по выполнению индикаторов проекта, среди которых есть и количество защищаемых кандидатских и докторских диссертаций. Но, безусловно, актуальна задача внутривузовского финансирования в виде грантов.

Важным фактором в подготовке качественных диссертационных работ является сформированная в вузе научная и инновационная среда. Затраты на научные исследования, обеспеченность оборудованием, необходимым для исследовательской работы, должны рассматриваться как инвестиции в будущее. Наличие ресурсов – это основа для проведения научных исследований.

Для публикации результатов научных исследований в университете издаются рецензируемые научные журналы «Вестник КГТУ» – 2 раза в год, «Вестник КГТУ. Серия «Экономические науки», «Костромской гуманитарный вестник» – 2 раза в год, «Вестник КГТУ. Серия «Юридические науки». На сегодняшний день вышло 15 выпусков сборника «Научные труды молодых ученых КГТУ». Этот спектр научных изданий позволяет молодым ученым, аспирантам и докторантам публиковать результаты своих исследований.

Результативность научно-исследовательской деятельности аспирантов, докторантов отражается в изданных монографиях, научных сборниках, статьях, докладах на различных конференциях, в зарегистрированных патентах и т.д.

В университете создано 17 научных школ. По прошлому году объем выполненных научных исследований составил 40 600 тыс. руб., что позволило превысить значение показателя «Научно-исследовательская деятельность» в Мониторинге эффективности вузов (объем НИР КГТУ) за 2013 г., как впрочем, и за 2012 г. Объем запрашиваемых средств из федерального бюджета по ФЦП и грантам составил более 17 млн руб. Два гранта Президента «Молодые ученые» получили поддержку.

В 2013 г. на базе КГТУ проведено 8 международных конференций. Продолжает оставаться высокой публикационная активность ученых нашего вуза: в 2013 г. издано 31 учебное пособие, 9 монографий, получено 17 патентов, опубликовано 565 научных статей, из них 7 в Web of Science и 50 в Scopus.

Преподаватели и сотрудники нашего вуза активно участвовали в конкурсах различного уровня. Результатом стало получение 117 медалей, дипломов и грамот на конкурсах на лучшую НИР и 60 наград всероссийских и международных выставок. Успешно функционировал и дис-

сертационный совет. За прошлый год защищено 14 кандидатских и одна докторская диссертация.

Вуз является членом Технологической платформы – Текстильная и легкая промышленность.

К сожалению, хорошие показатели результативности аспирантуры вуза не решают проблемы закрепления молодых научных кадров в университете. Заканчивая обучение в аспирантуре, молодые ученые не связывают свою дальнейшую профессиональную деятельность с академической карьерой. Новое поколение молодых ученых практически не заинтересовано в построении научной карьеры в вузе. Как показали опросы пятикурсников КГТУ 2013 г., вариант ответа «Желание сделать карьеру в научной сфере, престиж интеллектуальной, научной и исследовательской деятельности» выбрали только 7,4 % пятикурсников [1, с. 52]. Так, например, среднегодовая зарплата профессора Гарвардского университета в 2007–2008 гг. составляла 184 800 долл. США [3]. В России средняя заработная плата профессора – 25 000 руб. и среднегодовой доход – 10 000 долл. Конечно, можно сказать, что не корректно сравнивать эти два показателя. Но даже заработная плата российского профессора и заработные платы работников других отраслей экономики (скажем, более престижных в социальном плане) уже нашей страны также не выдерживают сопоставления... Социальный статус ученого и вузовского преподавателя снижен – дальше не куда, престижность научно-педагогического труда упала настолько низко, что молодежь, имея ученые степени, реализует себя в других отраслях и сферах деятельности.

Все это приводит к низкой конкурентоспособности науки и высшей школы в целом на рынке инноваций и научных разработок.

Преподавательскому составу, аспирантам и докторантам необходимо постоянно отслеживать научные тенденции в своей сфере, знать наиболее значимые зарубежные публикации по темам своих исследований, хорошо знать научные журналы по интересующей их проблематике, специализацию этих журналов, основную тематику изданий, которые помогут быть в курсе актуальных и современных направлений в определенных областях знаний. Нужно пытаться публиковаться в тех изданиях, которые признаны мировым научным сообществом и входят в индексы научного цитирования, искать специальные гранты для продвижения результатов своих научных исследований.

Основными задачами подготовки кадров высшей квалификации остаются следующие:

1. Отбор лучших выпускников магистратуры для поступления в аспирантуру КГТУ.

2. Создание внутривузовских грантов для молодых ученых. Расширение возможности финансирования диссертационных исследований.
3. Совершенствование аспирантских программ.
4. Расширение масштаба подготовки аспирантов по приоритетным направлениям науки, технологий и техники.
5. Развитие академической мобильности и научных коммуникаций.
6. Развитие аспирантского образования по пути повышения его качества и обеспечения открытости.
7. Формирование профессиональных и личностных компетенций выпускников аспирантуры как специалистов высшей категории.
8. Ориентированность аспирантуры на российский и мировой рынок труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселева М.В. Образовательный процесс глазами студентов. Социологическое сопровождение внутривузовской системы обеспечения качества. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2013. – 99 с.
2. Резник С.Д. Естественно, отбор! Воспитать кандидата наук может не каждый // Поиск. – 2011. – 25 марта (№ 12). – С. 16.
3. Салми Д. Создание университетов мирового класса: пер. с англ. – М.: Весь мир, 2009. – С. 35.

*М.В. Киселев,
доктор технических наук, профессор*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 338: 684.4(075)

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНОЙ СИТУАЦИИ РЫНКА МЕБЕЛИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Б. Зварыгина, Л.Н. Галочкина

Предлагается анализ конкурентной позиции мебельных предприятий г. Костромы с использованием метода комплексной балльной оценки и матрицы «Рост – доля рынка».

Конкурентная позиция мебельного предприятия, оценки в баллах, рост – доля рынка.

Конкурентоспособность мебельного предприятия – это проектирование, изготовление и реализация в условиях конкретного рынка такой мебели, которая по своим потребительским характеристикам более привлекательна, чем товары конкурента.

Мебельная отрасль России находится в стадии зрелости. Это влечет за собой необходимость совершенствования методов менеджмента. Все фирмы поддерживают средний уровень цен и конкурируют по основным параметрам, таким как качество продукции, реклама, обслуживание, дополнительные услуги [1, 2]. Спрос на мебельную продукцию растет непрерывным темпом. Вместе с тем методы дополнительного стимулирования спроса быстро копируются конкурентами и приходится прилагать немало усилий для сохранения эффективности бизнеса.

Конкурентную ситуацию в сфере производства мебели нужно рассматривать применительно к географии размещения исследуемого предприятия того же профиля. Изучение конкурентов необходимо для оценки их деятельности на рынке, выявления их сильных и слабых сторон. Полученные данные должны быть «взяты на вооружение» предприятием при планировании бизнеса и разработке стратегии развития предприятия.

Главная проблема при анализе конкурентов связана со сложностью выделения объекта исследования, т.к. проводить постоянные наблюдения за всеми конкурентами, особенно если их численность велика, практически невозможно. В качестве базового предприятия, по отношению к которому оценивалась конкурентная ситуация рынка мебели в Костромской области, была выбрана фирма «Формат Мебель», в программе выпуска которой предусматривается производство всех видов изделий корпусной мебели [3, 4].

Предприятия-конкуренты определены по следующим критериям ценовой уровень мебели,

качество сервиса, географическое расположение в черте города, различия в производственной базе и экономических возможностях. Источниками сведений о конкурирующих фирмах, близких по организации производства фирме «Формат Мебель», были приняты данные публикаций в периодических изданиях, Интернете, а также внутренняя информация, полученная при посещении салонов продаж мебели этих фирм-конкурентов, выбранных из электронного справочника «Лучшее в Костроме» [5, 6].

Предварительный анализ достоинств и недостатков фирм-конкурентов позволил выявить следующие особенности их бизнеса.

Предприятие «Формат Мебель» в основном оказывает весь набор услуг, предлагаемых фирмами-конкурентами, но не производит мягкую мебель, как фирмы «Мебель 2×2» и «Ваш день». Не оказывает услуги по изготовлению дизайн-проекта помещения, как это делают фирмы «Пятый угол» и «Нестандарт». Предприятия «Наша марка», «Ваш день» предлагают унифицированные решения, ранее разработанные технологом предприятия. У фирмы «Солнечный круг» производство связано с обязательной сертификацией продукции для детских дошкольных и школьных учреждений. Фирма «Формат Мебель» не имеет собственной мощной производственной базы и достаточного количества транспорта и механизмов, как фирмы «Мебель 2×2», «Наша марка», «Ваш день».

Предприятие «Формат Мебель» не проводит активной коммуникационной политики, направленной на поддержку имиджа и привлечение новых клиентов, как это делают фирмы «Мебель 2×2», «Наша марка», «Ваш день», «Нестандарт». Это слабая сторона базового предприятия, являющаяся препятствием в борьбе за привлечение новых клиентов. Все перечисленные предприятия-конкуренты имеют свои фирменные салоны-магазины. Их отсутствие так же является недостатком фирмы «Формат Мебель». Кроме того, предприятия «Наша марка» и «Ваш

© Зварыгина С.Б., Галочкина Л.Н., 2014.

день» имеют значительный опыт работы на рынке (11 и 18 лет соответственно). По сроку нахождения на мебельном рынке предприятие «Формат Мебель» уступает некоторым конкурентам.

Учитывая результаты предварительного конкурентного обзора, были определены следующие факторы конкурентных преимуществ мебельных фирм:

- 1 – ассортимент мебели по образцам и каталогам;
- 2 – рыночная доля, которую занимает предприятие на мебельном рынке Костромской области;
- 3 – качество продукции;
- 4 – способность фирмы конкурировать по цене (ценовой уровень);
- 5 – качество обслуживания покупателей;
- 6 – репутация фирмы: длительность ее работы, доверие клиентов;
- 7 – индивидуальный подход к клиенту.

Для оценки факторов конкурентоспособности применялся 10-балльный метод комплексной оценки, рассчитываемой как произведение коэффициента весомости каждого фактора на средневзвешенный рейтинг оценки в баллах. Результаты оценок конкурентной позиции мебельных предприятий приведены в таблице.

Итак, лидирующее положение по основным показателям на костромском мебельном рынке занимает предприятие «Наша марка» с комплексной оценкой 1,41. По результатам ранжирования за лидером идет фирма «Ваш день», комплексная оценка которой 1,18 и имеющая меньшую долю рынка, чем лидер. Предприятие «Мебель 2×2» по некоторым показателям проигрывает лидерам, но все же имеет устойчивое положение на мебельном рынке региона с комплексной оценкой 0,92. Предприятие «Формат Мебель» (комплексная оценка 0,82) уступает конкурентам по ассор-

тименту выпускаемой продукции и охвату рынка. Фирмы «Солнечный круг» и «Нестандарт» с комплексной оценкой 0,74 занимают небольшую долю рынка и предлагают покупателям небольшой ассортимент. Фирма «Пятый угол» на костромском мебельном рынке появилась недавно, поэтому рыночная доля невелика, комплексная оценка 0,63.

Диапазон комплексных оценок от 0,63 до 1,41 по конкурентной позиции мебельных фирм отражает разнообразие видов мебельной продукции, находящейся на разных стадиях жизненного цикла с различным темпом роста рынка и его доли. По методике Бостонской консультационной группы проведена классификация конкурирующих предприятий по квадратам матрицы «Рост – доля рынка» (рис.).

Как видно из рисунка, предприятия «Наша марка» и «Ваш день» по своим позициям на костромском мебельном рынке относятся к группе «Звезды». Это предприятия с хорошей репутацией, налаженным производством и сбытом продукции, занимают стабильное положение на региональном мебельном рынке. Стратегия роста обеспечивает им доминирующее положение на рынке, их прибыльность высока, но требует значительных инвестиций для расширения производства и увеличения оборотного капитала.

Предприятие «Мебель 2×2» относится к квадранту «Дойные коровы». Поскольку стратегия ограниченного роста обеспечивает небольшие темпы роста отрасли, предприятие обладает высокой прибыльностью, экономит на объемах и не нуждается в инвестициях. Многие из «Дойных коров» – вчерашние «Звезды», опускающиеся в левый нижний квадрат матрицы по мере перехода спроса на мебель в стадию зрелости.

Таблица

Оценка конкурентной позиции мебельных предприятий

Фактор конкурентоспособности	Предприятия малого бизнеса						
	Мебель 2×2	Солнечный круг	Наша марка	Ваш день	Пятый угол	Нестандарт	Формат Мебель
Ассортимент	5	5	9	7	4	4	4
Рыночная доля	4	3	8	4	2	3	3
Качество продукции	7	7	9	8	6	6	6
Ценовой уровень	6	7	8	7	6	6	7
Качество обслуживания	8	7	8	8	7	7	7
Репутация фирмы	8	6	8	7	4	6	6
Индивидуальный подход к клиенту	5	5	5	5	8	8	8
Общая сумма баллов	43	40	55	46	37	40	41
Взвешенный рейтинг оценки, балл	6,14	5,71	7,68	6,57	5,29	5,71	5,85
Коэффициент весомости	0,15	0,13	0,18	0,15	0,12	0,13	0,14
Комплексная оценка	0,92	0,74	1,41	1,18	0,63	0,74	0,82

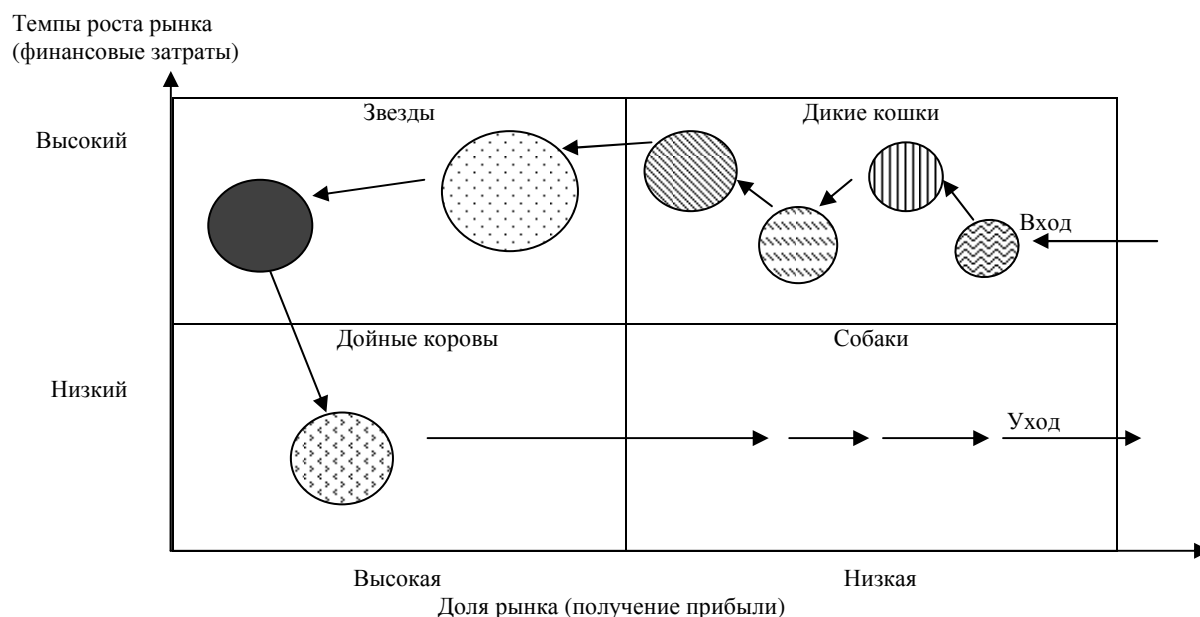
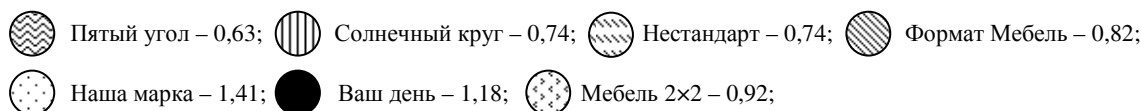


Рис. Матрица «Рост – доля рынка» для конкурирующих мебельных предприятий Костромского региона

Комплексные оценки:



Фирмы «Солнечный круг», «Пятый угол», «Нестандарт», «Формат Мебель» относятся к категории «Дикие кошки». Предприятия этого квадрата являются «захватчиками ресурсов». Они не имеют от своей деятельности поступлений, достаточных для капитальных вложений и оборотного капитала, и нередко используют опасное сочетание стратегий. Их потребности в финансировании высоки, а размер доходов небольшой ввиду низкой доли на рынке, ограниченных возможностей использования опыта и экономии в масштабах производства. Как результат такой деятельности – низкий уровень прибыли предприятия. Они имеют слабую позицию на рынке и испытывают высокую потребность в финансовых ресурсах. На стадии «Дикие кошки» существуют две стратегические возможности для предприятий:

- агрессивная стратегия инвестиций и экспансии, направленные на использование возможностей быстро растущей отрасли;
- свертывание, если расходы на расширение мощностей и завоевание доли рынка переве-

шивают потенциальную отдачу от вложений и значительно увеличивают финансовый риск.

«Собаки» – это фирмы, имеющие небольшую долю на медленно растущих рынках. Обычно они убыточны и нуждаются в дополнительных инвестициях для сохранения занятых позиций. Они могут приносить достаточный доход для самих себя, но не обещают стать более серьезными.

Таким образом, анализ конкурентоспособности базового мебельного предприятия и окружающих его фирм-конкурентов свидетельствует о незначительных возможностях успешного развития фирмы «Формат Мебель» и перехода ее в разряд «Звезд».

Результаты выполненного исследования показывают, что анализ конкурентной ситуации непосредственного окружения фирмы позволяет определять существующую в настоящее время сбалансированность конкурирующих предприятий на отраслевом рынке и принять решение о динамике капиталовложений в дальнейшее развитие фирмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галочкина Л.Н., Зварыгна С.Б. Эффективность оптимизации мебельного производства // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2005. – № 12. – С. 124–127.
2. Галочкина Л.Н., Зварыгина С.Б., Зварыгина А.Г. Качество и меры его стимулирования // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2009. – № 20. – С. 94–97.

3. Зварыгина С.Б., Галочкина Л.Н. Особенности организационно-технологической подготовки производства мебели в условиях рынка // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2005. – № 12. – С. 103–106.
4. Смирнов Д.А., Федотов А.А., Угрюмов С.А. Обоснование экономической эффективности производства древесно-стружечных плит на основе фурановых олигомеров // Вестник МГУЛ – Лесной Вестник, – 2013. – № 3. – С. 211–214.
5. Лучшее в Костроме: электронный справочник [Электронный ресурс]. – URL: www.info-kreativ.ru. 23.09.2013.
6. Угрюмов С.А. Определение конкурентоспособности композиционной фанеры // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2008. – № 17. – С. 98–101.

**ANALYSIS OF COMPETITION SITUATION OF FURNITURE MARKET
IN THE KOSTROMA REGION**

S.B. Zvarugina, L.N. Galochkina

Analysis of furniture enterprise competition position in Kostroma with using complex mark evaluation and «Increasing-market share» matrix is suggested.

Furniture enterprise competition position, mark evaluation, increasing-market share/

Рекомендована кафедрой экономики отраслей КГТУ
Поступила 17.03.2014

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 677.027

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОТИПНОЙ ПЕНЬКИ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ЛЕНТЫ ИЗ НЕЕ

Э.В. Новиков, С.Е. Проталинский, А.В. Безбабченко

Представлены исследования новых технологий получения однотипной пеньки и текстильной ленты из нее. **Однотипная пенька, текстильная лента, длина волокна, массовая доля костры, линейная плотность.**

Официальные данные о посевных площадях безнаркотической конопли свидетельствуют о том, что они в 2013 г. по отношению к 2012 г. увеличились на 52,8 %. Пенька имеет особенные свойства, которые могут быть эффективно использованы не только в производстве крученых изделий, но и для утеплителей, нетканых материалов, ваты, целлюлозы, пряжи с дальнейшим изготовлением из нее изделий одежного и постельного ассортимента, а также деформируемых и пластичных композиционных материалов. Перечисленные материалы могут производиться из короткой однотипной пеньки. Для этого разными исследователями предлагаются технологии и оборудование для переработки целых и поломанных стеблей конопли, а также спутанной костроволокнистой ее массы, которая остается в поле после сбора семян в однотипное неориентированное волокно [1–6 и др.], в том числе с применением льняных машин. Изучение переработки льна в смеси с другими натуральными волокнами проводилось как ранее, так и в современных исследованиях [7 и др.], а переработка однотипной пеньки в текстильную ленту не изучалась. В существующих экономических условиях появился большой интерес к промышленной переработке этого вида сырья (после уборки его с поля в виде кип), поэтому поиск технологий и оборудования для его переработки в однотипное волокно и далее в пряжу является актуальным.

Цель исследований – изучение предлагаемых в настоящей работе технологий и оборудования для переработки пеньковой костроволокнистой массы из семенной конопли (далее исходной пеньки) в волокно однотипное неориентированное различных характеристик и переработки его в текстильную ленту, которую в даль-

нейшем можно переработать в пряжу сухого и мокрого прядения.

Для достижения поставленной цели оценено качество исходной пеньки, по результатам разработаны две технологии ее переработки и оборудование для их осуществления, проведена переработка сырья по предложенным технологиям и определены выходы, потери волокна по переходам производства и качество получаемых материалов.

Разработанные технологии и оборудование для производства однотипной пеньки и текстильной ленты из нее, которые исследуются в данной работе, представлены на рисунке.

Различия технологий заключаются в том, что по технологии 1 волокно проходит только тонкое чесание и содержит процесс трясения, по технологии 2 сырье подвергается грубому и тонкому чесанию, но не имеет процесса трясения. Технология 2, кроме однотипной пеньки, позволяет производить межвенцовый утеплитель – пеньковую ленточную паклю.

Общим в обеих технологиях является наличие совмещения процессов резки и разрыва [8], которые реализует новая машина для переработки льна в однотипное и штапельное (модифицированное, котонизированное) волокно марки МПЛ [9–11]. Она была переоборудована для переработки пеньки, содержала размотчик рулонов и работала при следующих режимах: скорость питания 15 м/мин, частота вращения рабочего органа 1600 мин⁻¹ (далее 15/1600); скорость питания 20 м/мин, частота вращения рабочего органа 2000 мин⁻¹ (20/2000). Влажность пеньки, подаваемой в переработку по обеим технологиям, составляла 14 %.

Исследования представленных технологий и оборудования проходили на различных льнопредприятиях: ООО «Премиум» (Шолоховский льнозавод), ОАО «КНИИЛП», ГНУ «ВНИИМЛ».

© Новиков Э.В., Проталинский С.Е., Безбабченко А.В., 2014.

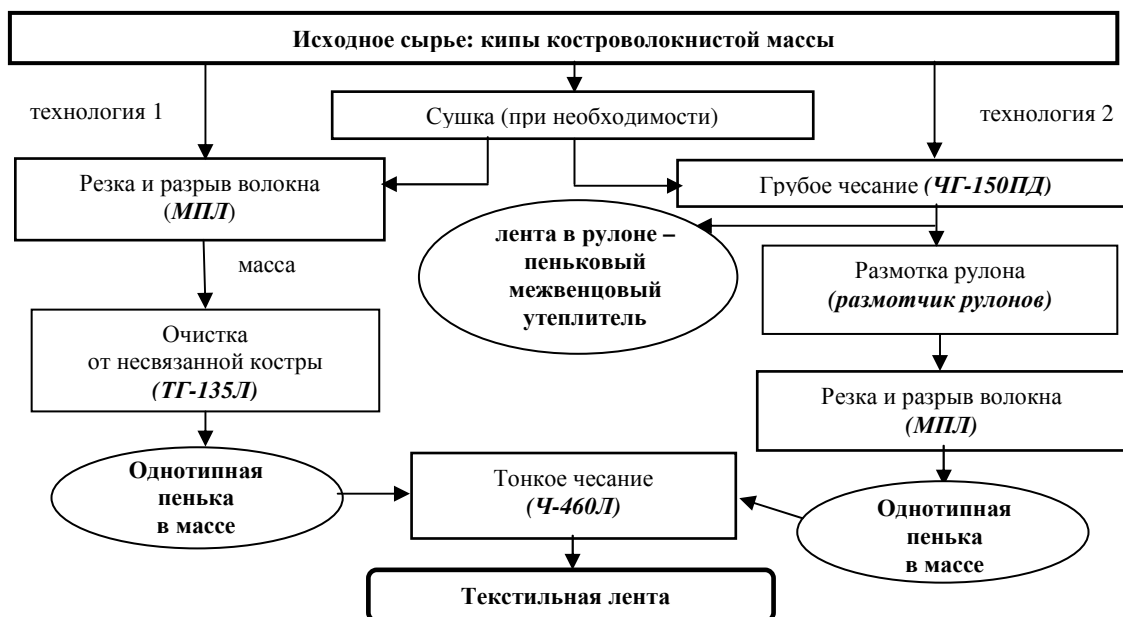


Рис. Технологии и оборудование для переработки пеньки в однотипное волокно и текстильную ленту

Качество исходной пеньки, волокон-полуфабрикатов, готового волокна и ленты оценивалось по средней массодлине, средневзвешенной линейной плотности волокна в них, линейной плотности и массовой доле костры.

Результаты переработки сырья по двум технологиям представлены в табл. 1.

По технологии 1 было переработано 29,484 кг исходного сырья: 14,938 кг при режиме 15/1600 и 14,546 кг при 20/2000. Выход волокна после МПЛ составил не менее 90 % (угары не более 10 %), в трясильной машине – 84 % (угары 16 %), а в целом после первичной переработки (МПЛ + ТГ-135Л) общий выход однотипной пеньки в массе составил 75,8 % (угары не более 30 %, см. табл. 1).

По технологии 2 переработано 40,150 кг сырья. Выход волокна после грубого чесания

в ЧГ-150ПД является достаточно высоким и составляет 88,8 % (угары 11,2 %), в МПЛ – в зависимости от режима обработки – 96,5 % и 99,1 % (угары 3,5 % и 0,91 %). После двух первых машин (ЧГ-150ПД+МПЛ) можно ожидать выход волокна не более 88 % (угары не менее 11,2 %, см. табл. 1).

По технологии 1 выход однотипного волокна получен на 10–12 % (абс.) меньше, чем по технологии 2 (см. табл. 1). Это можно объяснить повышенными угарами (16–21 %) волокна в трясильной машине, которая в технологии 2 отсутствует (см. рис.).

Характеристики исходной пеньки, волокон-полуфабрикатов (по переходам технологии), готового однотипного волокна и ленты представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 1

Выход пеньки по переходам технологий

Переход технологии	Выход на переходе, %		Выход к исходной массе, %		Угары на переходе, %	
	15/1600	20/2000	15/1600	20/2000	15/1600	20/2000
Исходная пенька – волокно в массе	100	100	100	100	0	0
<i>Технология 1</i>						
После МПЛ – волокно в массе	96,4	90,2	96,4	90,2	5,6	9,8
После ТГ-135Л – однотипное волокно в массе	78,4	84,0	75,6	75,8	21,6	16,0
После Ч-460Л – текстильная лента						
<i>Технология 2</i>						
После ЧГ-150ПД – лента в рулоне – пеньковый межвенцовый утеплитель	88,8		11,2		11,2	
После МПЛ – однотипное волокно в массе	96,5	99,1	85,7	88,8	3,5	0,9

Таблица 2

Характеристики исходной пеньки, волокон-полуфабрикатов, однотипного волокна и ленты из него

Переход технологии	Характеристика волокна					
	Средняя массодлина, мм		Средневзвешенная линейная плотность, текс		Массовая доля костры, %	
	15/1600	20/2000	15/1600	20/2000	15/1600	20/2000
Исходная пенька – волокно в массе	246,6		15,1		29,5	
<i>Технология 1</i>						
После МПЛ – волокно в массе	150,4	159,7	14,1	14,6	27,0	28,0
После ТГ-135Л – однотипное волокно в массе	138,3	118,5	11,2	12,1	10,0	9,0
После Ч-460Л – текстильная лента (волокно в ней)	122,1	106,3	7,7	7,8	0,24	0,23
<i>Технология 2</i>						
После ЧГ-150ПД – волокно, находящееся в ленте	171,2		15,1		5,0	
После МПЛ – волокно в массе	120,5	124,1	12,9	12,7	4,0	5,0
После Ч-460Л – текстильная лента (волокно в ней)	115,9	103,2	8,1	8,5	0,12	0,18

Таблица 3

Линейная плотность полученных лент, г/м

Переход технологии (машина)	Значение	
<i>Технология 1</i>		
После Ч-460Л – текстильная лента	15/1600	10,2
	20/2000	17,7
<i>Технология 2</i>		
После ЧГ-150ПД – лента повышенной линейной плотности		100,0
После Ч-460Л – текстильная лента	15/1600	17,2
	20/2000	17,8

Из табл. 2 видно, что волокно, полученное по технологии 1, в зависимости от режима переработки имеет среднюю массодлину 138,3–118,6 мм, средневзвешенную линейную плотность 11,2 и 12,1 текс, массовую долю костры 9–10 %, а волокно по технологии 2 – среднюю массодлину 124,1–120,5 мм, средневзвешенную линейную плотность 12,7–12,9 текс и массовую долю костры 4–5 %. Это показывает, что технология 2 с точки зрения получения меньшей заостренности однотипной пеньки наиболее предпочтительна. Кроме того, она позволяет получать межвенцовый пеньковый утеплитель со средней линейной плотностью ленты 100 г/м, тем самым расширить ассортимент готовой продукции. Однако линия, реализующая технологию 2, более затратная и дорогостоящая, чем первая линия, поэтому окончательное решение по применению той или иной технологии производства однотипной пеньки следует принимать исходя из рынка сбыта продукции и финансовой возможности предприятия.

Чесальная машина Ч-460Л из рассмотренного сырья может выработать ленту линейной плотности 10,2–17,8 г/м, практически полностью удаляет из нее костру, значительно понижает линейную плотность волокон в ленте (на 3,4–4,8 текс)

и почти не снижает среднюю массодлину волокон в ленте.

ВЫВОДЫ

1. Выход однотипной пеньки по технологии 1 (МПЛ + ТГ-135Л) составляет не более 75,8 %, по технологии 2 (ЧГ-150ПД + МПЛ) – не более 88 %.

2. Полученное однотипное волокно можно также назвать штапельным, оно достаточно высокого качества и в зависимости от исследованных технологий имеет:

- по технологии 1: массовую долю костры не более 10%, среднюю массодлину до 140 мм и средневзвешенную линейную плотность до 12 текс;
- по технологии 2: массовую долю костры не более 5%, среднюю массодлину до 125 мм и средневзвешенную линейную плотность не более 13,0 текс.

Обе технологии и опробованное в производственных условиях оборудование позволяют получить из данного вида сырья однотипную пеньку различного качества, которая служит исходным сырьем для питания кардочесальных машин.

3. Переработка неориентированной однотипной пеньки на Ч-460Л позволяет производить

текстильную ленту высокого качества по льняной технологии со средней линейной плотностью 15,8 г/м, массовой долей костры и сорных примесей не более 1 %. Волокно в ленте имеет среднюю массодлину 100–122 мм и средневзвешенную линейную плотность не выше 9 текс, из ленты в дальнейшем можно получать пряжу сухого и мокрого прядения.

4. По технологии 2 можно получать качественный межвенцовый утеплитель.

5. Полученные технологические данные по выходу и переходам технологии производства однотипной пеньки и ленты из нее можно использовать в экономических расчетах, а также при проектировании производств однотипной пеньки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьяненко П.В. Комплексная экономическая оценка уборки и переработки тресты конопли, полученной по новой технологии // Міжвузівський збірник «Перспективи розвитку обладнання переробних і харчових виробництв». – Луцьк: Луцкий нац. техн. ун-т, 2012. – Выпуск №39. – С. 97–101.
2. Пашин Е.Л., Овсянников Н.В. Перспективные направления переработки льна и конопли для получения лубяного механически модифицированного волокна // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – №2. – С. 12–14.
3. Внуков В.Г. Разработка и исследование технологических параметров дезинтегратора для получения короткого льняного волокна: дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 1989. – 198 с.
4. Павловский Е.И., Внуков В.Г. Дезинтегратор для отделения костры от отходов трепания // Льняное дело. – 1998. – С. 38–40.
5. Внуков В.Г., Федосова Н.М. К вопросу повышения эффективности переработки льняного сырья // Производство льнопродукции на основе современных технологий возделывания и переработки льна: сб. докл. конт., 14 июня 2013 г. – Вязьма, 2013. – С. 22–24.
6. Носов А.Г., Вихарев С.М., Дроздов В.Г. Влияние влажности на вероятностные параметры распределения штапельной длины отходов трепания при обработке в дезинтеграторе // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №3. – С. 40–42.
7. Перспективы использования смесей волокон льна масличного с другими натуральными волокнами // Г.А. Бойко, Л.А. Чурсина, Т.Н. Головенко, И.А. Меняйло-Басистая // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №2. – С. 47–50.
8. Корабельников Р.В., Корабельников А.Р., Лебедев Д.А. Обоснование требований к переходным поверхностям (кромкам) рабочих органов машин для переработки натуральных волокон // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – №5. – С. 88–92.
9. Исследование энергосберегающей технологии переработки льняной ленты в модифицированное волокно / А.В. Безбабченко, Д.М. Шевалдин, Т.П. Чекренева, Э.В. Новиков, А.Р. Корабельников // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – №6. – С. 40–43.
10. Новиков Э.В., Безбабченко А.В. Исследование линии для производства однотипного льноволокна на льнозаводе [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ. – 2013. – №1. – URL: <http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/2013-1-11.pdf>.
11. Безбабченко А.В., Новиков Э.В. Установка для переработки лубоволокнистых материалов // Техника в сельском хозяйстве. – 2013. – №4. – С. 7–8.

RESEARCH OF TECHNOLOGIES AND THE EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF UNIFORMITY HEMP AND TEXTILE TAPE FROM IT

E.V. Novikov, S.E. Protalinsky, A.V. Bezbabchenko

Research of new technologies of production of uniformity hemp and textile tape from it are presented.
Uniformity hemp, textile tape, fibre length, shave mass share, linear density.

Рекомендована кафедрой ТПЛВ
Поступила 7.04.2014

УДК 677.021

ИССЛЕДОВАНИЕ СВАЛА ПРЯДИ СЫРЦА ПРИ ТРЕПАНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ДЛИНЫ И ПАРАМЕТРОВ ЭТОГО ПРОЦЕССА

А.В. Орлов*

В статье приведены результаты вычислительного эксперимента, на основании которых сделан вывод о влиянии, оказываемом сопротивлением воздуха на формирование угла свала в условиях изменения частоты вращения трепальных барабанов при использовании винтообразных бил. Оценена разница в углах свала свободных участков прядей разной длины, ведущая к перекрещиванию. Обозначена необходимость разработки рекомендаций для улучшения конструкции трепальных барабанов с использованием их входной конической части и винтового расположения бил с целью исключения негативных последствий указанного перекрещивания прядей.

Трепание, прядь, трепальный барабан, конус, свал, угол свала, бильная планка.

Исследуя процесс трепания льна, было обнаружено явление сгуживания обрабатываемых прядей – продольного отклонения от вертикали участков прядей у зажима [1]. Вследствие этого явления обрабатываемый материал начинает двигаться не только в поперечной плоскости, но и в продольной, при этом свободные участки прядей продолжают двигаться по инерции. Это явление получило название свал свободных участков – отклонение свободных участков обрабатываемых прядей в продольной плоскости сферы трепания, вызывающее изменение характера нагружения прядей. Свал происходит при перелете пряди с била одного барабана на подбильную решетку била парного барабана и завершается в момент соприкосновения с ней, формируя конечное значение угла свала ψ . Увеличение угла свала может способствовать концентрации массы слоя на кромках бильных планок, приводя к локальному увеличению линейной плотности и росту обрывности прядей сырца.

С некоторыми упрощениями будем рассматривать движение пряди в продольной плоскости и допустим, что на прядь действуют силы инерции, вызванные продольным движением пряди, силы инерции, вызванные вращательным движением била, сила тяжести и сила сопротивления воздуха. Обозначив точку соприкосновения пряди с кромкой била правого барабана – т. А, точку соприкосновения пряди с кромкой била левого барабана – т. В, точку зажима – т. С, будем рассматривать движение пряди в подвижной системе координат $X'Y'Z'$ с началом в т. А и осью Z' , направленной по ходу транспортера параллельно оси барабана. Воспользовавшись теоремой об изменении кинетического момента, получим

$$\frac{dK_{X'}}{dt} = M_{Fz'} - M_{mg} - M_{Fy'} \pm M_{F\theta} \quad (1)$$

где $K_{X'}$ – момент количества движения пряди относительно оси AX' ;

$M_{Fz'}$ – момент относительно оси AX' проекции на ось Z' силы инерции F_z , вызванной неравномерным движением пряди вдоль трепальной секции;

M_{mg} – момент относительно оси AX' силы тяжести mg , направленной вдоль оси Y' ;

$M_{Fy'}$ – момент относительно оси AX' проекции на ось Y' силы инерции F_y , вызванной движением кромки била;

$M_{F\theta}$ – момент относительно оси AX' проекции силы сопротивления воздуха F_θ на плоскость $Y'Z'$.

Нелинейное дифференциальное уравнение, описывающее процесс формирования угла свала, составляется на основании результатов, полученных С.Н. Разиным [2], с использованием известной методики [3]. Итоговое уравнение выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \ddot{\psi} + \frac{3\dot{\psi}^2}{l_{yz}} + \text{sign}(\dot{\psi}) \frac{3\rho}{8\mu} c_x d l_{yz} \dot{\psi}^2 + \\ + \frac{3}{2l_{yz}} \sqrt{(g + a_{uy'})^2 + a_z^2} \sin\left(\psi - \arctg\left(\frac{a_z'}{g + a_{uy'}}\right)\right) = 0, \end{aligned} \quad (2)$$

где l_{yz} – длина проекции свободного участка пряди на плоскость $Y'Z'$;

g – ускорение свободного падения;

$a_{y'}$ и $a_{z'}$ – проекции ускорения центра масс свободного участка пряди на оси Y' и Z' соответственно;

ρ – плотность воздуха;

$c_x d$ – произведение коэффициента лобового сопротивления и характерного размера сечения элемента слоя;

μ – линейная плотность пряди.

В процессе анализа была установлена зависимость итогового значения угла свала ψ от условий обработки, параметров конструкции трепальных барабанов и свойств льна. Тем не менее степень влияния этих факторов не была оценена.

© Орлов А.В., 2014.

* Исследование выполнено под руководством докторов техн. наук Е.Л. Пашина и С.В. Бойко.

В связи с этим был осуществлен вычислительный эксперимент с использованием пакета прикладных программ (ППП) «Statistica», позволивший установить зависимость угла свала ψ от следующих параметров (табл.).

Таблица

Параметр	Обозначение	Нижний уровень	Верхний уровень
Угол конусности барабанов, град	α	0	12
Угол подъема винтовой линии кромки, град	γ	75	90
Длина обрабатываемого участка пряжи, см	L	30	50
Частота вращения барабанов, мин ⁻¹	n	200	400
Скорость движения транспортера, м/мин	v	60	80

В итоге получено следующее регрессионное уравнение:

$$\psi = -0,873\alpha - 0,621\gamma + 0,349L + 0,018n + 0,687v \quad (3)$$

С использованием критерия Фишера F при 95 %-й доверительной вероятности установлено, что при величине степени свободы, равной 30, $F = 5,47$. Расчетный уровень значимости оказался равным 0,0015 (при критериальном уровне 0,05). Соответственно был сделан вывод об адекватности регрессионного уравнения.

Выявлена направленность влияния исследуемых параметров на величину угла свала. С ростом угла конусности барабанов α и угла подъема винтовой линии кромки бильной планки γ угол свала убывает. Остальные параметры вызывают при их увеличении рост свала.

Особый интерес представляет доля влияния исследуемых параметров на изменение ψ . Для этого использовали значение t-статистики, рассчитываемой в упомянутой ППП. Порлучили, что в наибольшей степени влияют скорость транспортера, угол винта била и угол конуса (рис. 1), причем два последних параметра имеют противоположную направленность влияния по сравнению с остальными. Это обстоятельство может использоваться для определения условий обработки, при которых минимизируется угол свала.

Также установлено влияние на угол свала длины свободного участка, перемещающегося с била одного барабана на подбильную решетку другого. Это обстоятельство представляется важным с позиции возможного перекрещивания пряжей разной длины в поле трепания к моменту окончания их упомянутого перемещения. Эта

ситуация реально может возникать в условиях повышенного варьирования длины пряжей сырца, поступающего на обработку к трепальной машине. В этом случае нагрузка на пряжи сырца может перераспределяться [4], что способствует образованию волокнистых отходов.

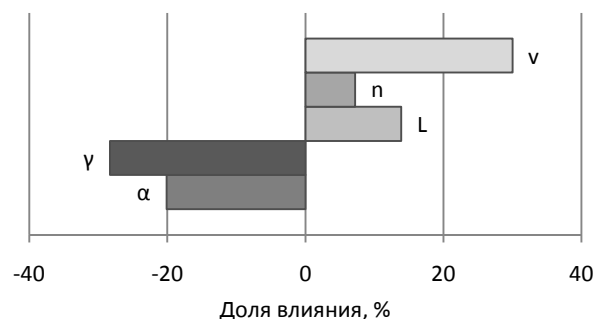


Рис. 1. Доля влияния исследуемых параметров на формирование угла свала

В этой связи представляет интерес анализ изменения угла свала для разных по длине участков пряжей в условиях изменяющихся угла конуса, угла винта и скорости перемещения зажимного транспортера. Было принято решение оценивать разницу по углу свала $\Delta\psi$ для участков пряжей разной длины, а именно 30 и 50 см.

Результаты этого анализа представлены на рис. 2.

Из результатов анализа следует, что при использовании существующих трепальных барабанов с винтовым расположением бил и наличием на них конусной части (например, конструкция трепальных барабанов агрегата МТА-2Л) разница в углах свала $\Delta\psi$ может достигать 9°...13°. Примечательно влияние скорости перемещения транспортера. Чем она выше, тем больше $\Delta\psi$. В случае винтообразной формы бильных планок и при наличии конусности барабанов в условиях изменения скорости транспортера от 60 до 80 м/мин $\Delta\psi$ может иметь значения от 3° до 14°. Если же бильные планки прямолинейны, то при наличии конуса у барабанов и при аналогичном изменении скорости транспортера $\Delta\psi$ изменяется от 9° до 11°. Наименьшая разница по углу свала формируется при использовании барабанов без конусной части, без винтового расположения бил и при скорости перемещения слоя пряжей сырца 60 м/мин. В этом случае $\Delta\psi \approx 1^\circ \dots 2^\circ$.

Из полученных результатов вытекает необходимость разработки рекомендаций (технических решений) для улучшения конструкции трепальных барабанов с использованием входной конической части и винтового расположения бил, что должно обеспечить минимизацию угла $\Delta\psi$.

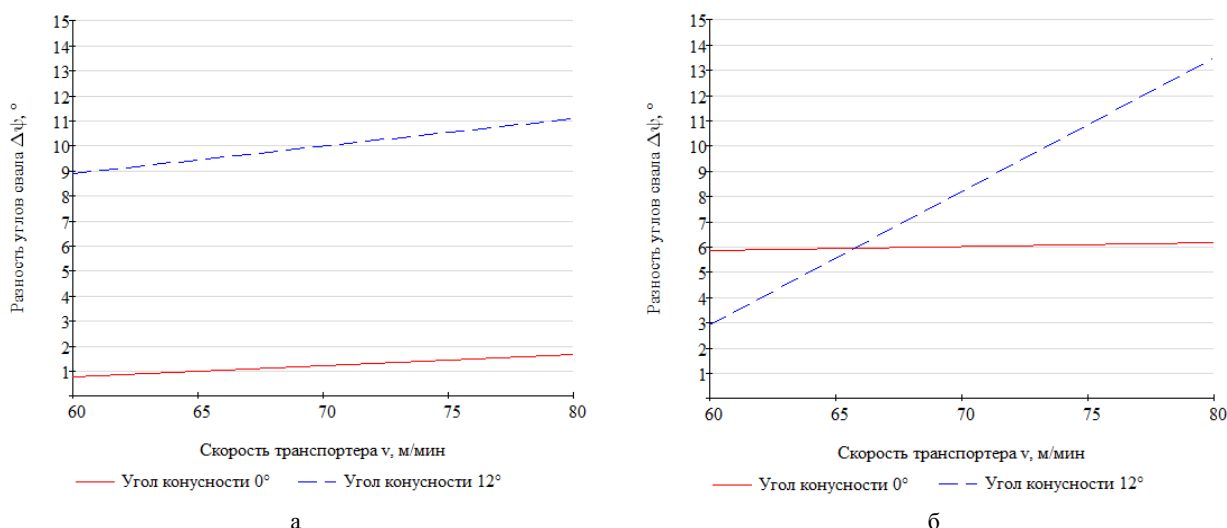


Рис. 2. Разница в углах свала при использовании прямых (а) и винтообразных (б) бильных планок

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка степени сгруживания пряжей в слое льняного сырца при трепании / А.В. Орлов, С.В. Бойко, Е.Л. Пашин, М.С. Енин // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – №6(342). – С. 44.
2. Разин С.Н., Пашин Е.Л. Теоретические основы совершенствования механической модификации льна: монография. – Кострома: КГТУ, 2005. – 156 с.
3. Бойко С.В., Пашин Е.Л. Теоретические основы повышения эффективности процесса трепания недоработанного льняного волокна: монография. – Кострома: КГТУ, ВНИИЛК, 2008. – 213 с.
4. Лапшин А.Б., Пашин Е.Л. Развитие теории процесса трепания льна: монография. – Кострома: КГТУ, 2004. – 204 с.

RESEARCH OF RAW STRAND FALLING DURING SCUTCHING DEPENDING ON STRAND'S LENGTH AND SCUTCHING PROCESS PARAMETERS

A. V. Orlov

In article computation experiment results are presented on which conclusion is done about effect influencing by air resistance on falling angle formation under condition of scutching drum rotational speed frequency changes while using helical blades are added. Estimation of difference between falling angles for different length strand free parts leading to roll crossing is done. Necessity of guidelines development for improving construction of scutching drums with using conical input sections and helical scutching blades in order to minimize negative consequences of mentioned strand crossing is marked in.

Scutching, strand, scutching drum, cone, strand falling, falling angle, scutching drum blade.

Рекомендована кафедрой ТПЛВ КГТУ
Поступила 15.04.2014

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 677.052.2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВЬЮРКА НА ПРОЧНОСТЬ БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЦЫ

П.Н. Рудовский, Д.А. Баскаков, С.Г. Смирнова

В конструкции ровничной бескруточной машины РБ-4-ЛО применяется вьюрок с пружинным зажимом формируемого продукта. Показано, что изменение силы зажима, вызванное изменением частоты вращения вьюрка при пуске и останове машины, влияет на качество ровницы и получаемой из нее пряжи.

Ровница, вьюрок, частота вращения, прочность ровницы, качество пряжи.

При формировании бескруточной ровницы мокрым способом уплотнение мычки в зоне формирования достигается путем ложного кручения и смачивания [1–3]. Совершенствование способа шло в направлении изменения конструкции смачивающего устройства [4–10].

Для ложного кручения используется вьюрок с пружинным зажимом, конструктивная схема которого показана на рис. 1. Мычка 1, выходящая из зажима передней пары 2 вытяжного прибора, проходит через смачиватель и полый шпиндель 3 вьюрка и попадает в зажим, образованный двумя пластинчатыми пружинами 4. Из зоны формирования полученную ровницу выводит тянущая пара 5. Шпиндель 3 вращается и сообщает продукту, находящемуся в зоне формирования, ложную крутку. Ранее нами показано [1], что при движении продукта вся крутка сосредоточена на участке I между передней парой вытяжного прибора 2 и зажимом 4. В зоне II крутка отсутствует, т.е. наблюдается картина, показанная на рис. 1.

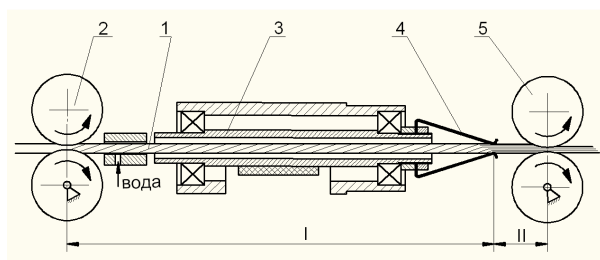


Рис. 1. Схема устройства ложной крутки бескруточной ровничной машины

Установлено, что прочность бескруточной ровницы в первый момент после ее формирования обеспечивается за счет сил поверхностного

натяжения водяных пленок [11, 12], образующихся между волокнами, а через некоторое время за счет склеивания волокон пектинами, содержащимися в льняном волокне [13]. При определенных условиях на поверхности льняной ровницы формируются обвивочные волокна, которые способствуют увеличению ее прочности [14–16].

Наблюдениями установлено, что обвивочные волокна на поверхности некрученной ровницы, формируемой мокрым способом, появляются только в том случае, если частота вращения вьюрка превышает определенную величину. Рассмотрим причины этого явления.

Крутка создается за счет момента сил трения, возникающих между формируемым продуктом 1 и губками вьюрка 4. Зажим формируемого продукта обеспечивается силами упругости предварительно деформированных пластин, из которых изготовлены губки вьюрка.

При закручивании участка I продукта с его стороны возникает момент упругих сил M_R , который уравнивает момент M_{mp} сил трения, действующий со стороны вьюрка, т.е.

$$M_R = M_{mp}, \quad (1)$$

последний можно определить по формуле

$$M_{mp} = 2F_{mp}R, \quad (2)$$

где F_{mp} – сила трения между губками вьюрка и формируемым продуктом;

R – радиус волокнистого сердечника ровницы.

Момент упругих сил можно рассчитать по известной формуле (считая в первом приближении ровницу абсолютно упругой)

$$M_R = \frac{\varphi GJ_p}{l}, \quad (3)$$

где φ – угол закручивания ровницы на участке I, рад;

© Рудовский П.Н., Баскаков Д.А., Смирнова С.Г., 2014.

l – длина участка I;

GJ_p – жесткость ровницы на кручение.

Формула (3) неудобна для практического использования. Это связано с тем, что входящая в нее жесткость ровницы на кручение зависит от сечения продукта и может изменяться в процессе скручивания ровницы. Кроме того, степень скрученности текстильного продукта принято характеризовать круткой K – относительным углом закручивания, выраженным в оборотах на 1 м, т.е.

$$K = \frac{\varphi}{2\pi l}. \quad (4)$$

Выразим φ из (4) и подставим в (3)

$$M_R = 2\pi KGJ_p. \quad (5)$$

Учитывая (1), можно рассчитать максимальную (предельную) ложную крутку, которую саособен дать вьюрок с пружинным зажимом

$$K_{np} = \frac{M_{mp}}{2\pi GJ_p}. \quad (6)$$

Если крутка, сообщаемая машиной, меньше предельной, т.е. проскальзывание между губками вьюрка и продуктом отсутствует, крутку в зоне I (см. рис. 1) можно рассчитать по известной формуле:

$$K = \frac{n_g}{v_{вып}}, \quad (7)$$

где n_g – частота вращения вьюрка, мин⁻¹;

$v_{вып}$ – скорость выпускной пары ровничной машины, м/мин.

При наличии проскальзывания между губками вьюрка и продуктом, возникающим при превышении предельного значения крутки, волокна на поверхности ровницы будут увлекаться губками вьюрка в тангенциальном направлении и формировать обвивку. Условную крутку обвивочных волокон можно рассчитать по формуле

$$K_{об} = K - K_{np}. \quad (8)$$

Оценим, как эта крутка будет зависеть от конструктивных параметров зажимного устройства и частоты вращения вьюрка.

Поскольку упругие пластины зажима симметричны относительно оси вьюрка, рассмотрим только одну из них (рис. 2). В первом приближении будем считать, что упругие пластины расположены параллельно оси Oz вьюрка. Массой вертикального участка пластины пренебрежем. Пунктиром на рис. 2 показана пластина в свободном состоянии, когда на нее не действуют никакие силы. При взаимодействии пластин друг с другом они приобретают форму,

показанную сплошной линией. При этом в зажиме возникает сила упругости F . При вращении вьюрка на пластину действует равномерно распределенная центробежная нагрузка q .

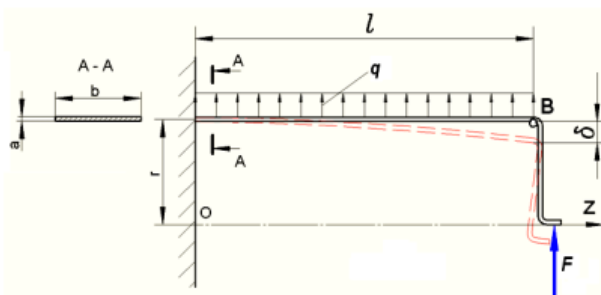


Рис. 2. Расчетная схема зажимного устройства вьюрка

В этом случае прогиб пластины в т. В будет

$$\delta = \delta_q + \delta_F, \quad (9)$$

где δ_q – прогиб от действия центробежной распределенной нагрузки q ;

δ_F – прогиб от действия силы F .

На основании принципа суперпозиции действие каждого из силовых факторов можно рассматривать независимо от наличия других.

Так, прогиб в точке В от действия центробежной распределенной нагрузки q можно рассчитать по формуле

$$\delta_q = \frac{ql^4}{8EJ}, \quad (10)$$

а от действия силы F

$$\delta_F = \frac{Fl^3}{2EJ}, \quad (11)$$

где E – модуль упругости материала пластин,

J – момент инерции сечения пластин.

Последний, как известно, для рассматриваемого случая можно рассчитать по формуле

$$J = \frac{ba^3}{12}. \quad (12)$$

Подставим значения прогибов из (10) и (11) в (9) и определим из полученного выражения значение реакции в зажиме вьюрка.

$$F = \frac{2\delta EJ}{l^3} - \frac{ql}{4}. \quad (13)$$

Значение центробежной распределенной нагрузки можно рассчитать по формуле

$$q = m\omega^2 r, \quad (14)$$

где m – погонная масса полосы, из которой изготовлены губки вьюрка.

После подстановки (14) в (13) получим

$$F = \frac{2\delta EJ}{l^3} - \frac{m\omega^2 rl}{4}. \quad (15)$$

Полученная формула позволяет оценить снижение силы зажима, вызванное центробежными силами, возникающими при вращении вьюрка. Если вьюрок не вращается, то силу зажима можно определить по формуле (15), положив $\omega = 0$, т.е. сила зажима определяется первым слагаемым. Второе слагаемое характеризует снижение силы зажима. Анализ этого выражения показывает, что снижение зависит от массы пластины ml , радиуса вращения r и квадрата угловой скорости ω .

Бескруточная ровничная машина РБ-4-ЛО, так же как и другие ровничные машины, не имеет индивидуального останова каждого места, для ликвидации обрыва она останавливается полностью. При этом участок ровницы, формирующийся на местах, где обрыва нет, вырабатывается при частоте вращения вьюрков, изменяющей-

ся от номинального значения до нуля. При пуске машины наблюдается обратное явление. Это приводит к изменению силы зажима, числа обвивочных волокон и прочности ровницы.

Таким образом, существующая конструкция вьюрка является источником неровноты ровницы по прочности. Это ведет к нестабильности условий вытягивания при переработке ровницы на прядильных машинах и, в конечном счете, к снижению качества пряжи – конечного продукта прядильного производства.

ВЫВОДЫ

1. Проведен силовой анализ существующей конструкции механизма зажима ровницы во вьюрке бескруточной ровничной машины.

2. Установлены конструктивные и технологические параметры, влияющие на неравномерность силы зажима ровницы во вьюрке.

3. Показано, что зависимость силы зажима от частоты вращения вьюрка является источником неровноты ровницы по прочности и ведет к снижению качества пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соркин А.П., Рудовский П.Н., Палочкин С.В. Новая концепция создания ровничного оборудования для льна // VIII International conference on the theory of machines and mechanisms. – Либерец, 2000. – С. 661–665.
2. Устройство для формирования некрученой ровницы из льняного волокна: пат. РФ №2168569 / Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Соркин А.П., Егоров Д.Л. – Оpubл. 10.06.2000, Бюл. № 16.
3. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна: пат. РФ №2148113 МКИ D01H / Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Егоров Д.Л. – Бюл. № 12, 2000.
4. Ровница и способ ее формирования: пат. РФ №2164567 / Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Соркин А.П. – Оpubл. 27.03.2001, Бюл. № 9.
5. Способ формирования некрученой ровницы из льняного волокна: пат. РФ №2227824 / Рудовский П.Н., Ямщиков А.В. – Оpubл. 27.04.2004, Бюл. №12.
6. Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления: пат. РФ №2208070 / Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г. [и др.]. – Оpubл. 10.07.2003, Бюл. №19.
7. Устройство для формирования ровницы из льняного волокна: пат. РФ №49001 / Рудовский П.Н., Соркин А.П., Кириллова Е.С. – Оpubл. 10.11.2005, Бюл. № 31.
8. Способ формирования и подготовки некрученой ровницы к прядению и устройство для его осуществления: пат. РФ №2467103 / Соркин А.П., Рудовский П.Н., Смирнова С.Г., Гаврилова А.Б. – оpubл. 20.11.2012., Бюл. №32.
9. Способ формирования и подготовки льняной ровницы к прядению: пат. РФ №2404300 / Рудовский П.Н., Петров В.Л., Гаврилова А.Б. [и др.]. – Оpubл. 20.11.2010, Бюл. №32.
10. Устройство для формирования ровницы из льняного волокна: пат. РФ №90444 / Рудовский П.Н., Палочкин С.В., Соркин А.П., Смирнова С.Г. – Оpubл. 10.01.2010, Бюл. №1.
11. Смирнова С.Г., Рудовский П.Н. Влияние сил поверхностного натяжения на скольжение нити по цилиндру // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2007. – №15. – С. 32–34.
12. Ямщиков А.В., Рудовский П.Н., Палочкин С.В. Оптимизация технологических параметров формирования бескруточной ровницы, получаемой мокрым способом // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2003. – № 7. – С. 23.
13. Смирнова С.Г., Рудовский П.Н. Математическая модель прочности мокрой бескруточной ровницы из льна. Деп. ВИНТИ № 82-В2010, 21 с.
14. Смирнова С.Г., Рудовский П.Н. Экспериментальное определение зависимости натяжения обвивочного волокна, расположенного на поверхности влажного волокнистого сердечника от структурных параметров ровницы [Электронный ресурс] // Научный вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2010. – №1. – URL: http://vestnik.kstu.edu.ru/numbers.php?id_k=13.

15. Рудовский П.Н. Maschine zur Erzeugung drallfreier Vorgarns nach der nassen Methode // Innovationen mit textile Strukturen. 12. Chemnitzer Textiltechnik Tagung. – 2009. – С. 18–24.
16. Рудовский П.Н., Смирнова С.Г. Влияние обвивочных волокон на прочность некрученой ровницы из льна // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2010. – №1 (23). – С. 34–37.

THEORETICAL ANALYSIS OF SCROLL TUBE ROTATION FREQUENCY INFLUENCE ON UNTWISTED ROVING STRENGTH

P.N. Rudovsky, D.A. Baskakov, S.G. Smirnova

In design of untwisted stubbing frame RB-4-LO scroll tube with forming product spring cramp is used. It is shown that cramp force change caused by scroll tube frequency rotation change under frame start and stop affects on roving quality and yarn obtained from it.

Roving, scroll tube, rotation frequency, roving strength, yarn quality.

Рекомендована кафедрой ИГ,ТИПМ КГТУ
Поступила 7.04.2014

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

УДК 677.024.82

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ НАТЯЖЕНИЯ ОСНОВЫ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ

М.С. Богатырева

В статье представлены результаты экспериментального исследования и математическое описание явления неравномерности натяжения основных нитей в заправке ткацких станков СТБ-180 при выработке тканей из льняной пряжи.

Натяжение, релаксация, деформация, ткацкий станок, льняные ткани.

Известно, что на ткацких станках с негативными механизмами отпуска и натяжения основы может наблюдаться неравномерность натяжения основных нитей по ширине заправки. Причиной данной неравномерности натяжения является различие процессов деформирования элементов заправки по ширине станка. Нити шпартучной части заправки испытывают большую по величине деформацию по сравнению с центральной частью фона, которая деформируется меньше за счет компенсации части деформации основы тканью [1, 2]. Поэтому натяжение нитей основы в шпартучной части заправки будет меньше, чем в среднем по фону, вследствие дополнительной релаксации. Способность к релаксации основных нитей из натуральных волокон, таких как хлопок и лен, напрямую зависит от температурно-влажностных условий при формировании ткани: чем выше температура и влажность в цехе, тем интенсивнее процесс релаксации на станке и, как следствие, выше неравномерность натяжения нитей в заправке.

Рассчитать натяжение в шпартучной части заправки ткацкого станка можно по формуле [1]:

$$P_{ui} = P_{\phi} \left[1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \int_0^{t \cdot i} R(\tau) d\tau \right], \quad (1)$$

где P_{ϕ} – натяжение основы в фоновой части;

n – число циклов работы станка до установления стационарного режима;

t – время одного цикла;

$R(\tau)$ – функция релаксации.

Согласно формуле (1) с момента пуска станка с вновь заправленной основой натяжение основы в шпартучной части заправки будет уменьшаться по сравнению с основной частью

фона от цикла к циклу, а после n циклов станет постоянным.

Число n определяется по формуле

$$n = LP_y \left(1 - \frac{a_0}{100} \right), \quad (2)$$

где L – длина основы в заправке станка, см;

P_y – плотность ткани по утку, нит./см;

a_0 – уработка основы, %.

Функцию релаксации представим двухпараметрическим ядром вида [3]

$$R(t) = (1 - \alpha) \beta \alpha e^{-\beta t^{\alpha}} t^{\alpha-1}, \quad (3)$$

где β , α – параметры ядра, $0 < \alpha < 1$.

Физический смысл данных параметров заключается в следующем: при испытании материала на релаксацию его натяжение к моменту

времени $t_h = -\beta^{-\frac{1}{\alpha}}$ должно уменьшиться в k раз,

где $k = 0,37 + 0,63\alpha$. Параметр β характеризует скорость протекания релаксационных процессов и отражает влияние влажности и температуры на свойства пряжи. Параметр α характеризует спектр релаксации, т.е. предел релаксационной способности материала. Спектр релаксации является константой и не зависит от влажности и температуры окружающей среды [3].

После подстановки (3) в (1) получим уравнение для расчета натяжения нитей в шпартучной части заправки по натяжению фона:

$$P_{ui} = P_{\phi} \left[\alpha + \frac{(1 - \alpha)}{n} \sum_{i=1}^n e^{-\beta (t \cdot i)^{\alpha}} \right]. \quad (4)$$

В условиях льнокомбината ООО «БКЛМ-Актив» (г. Кострома) проведены эксперименты на ткацких станках СТБ2-180 при выработке образцов тканей, представленных в табл. 1.

На рис. 1 представлен пример тензограмм натяжения основы, полученных при выработке образца №2 (1 – фоновая часть, 2 – шпаруточная). По полученным тензограммам находится

среднее натяжение в цикле работы станка за время проведения эксперимента в каждой зоне и соотношение между натяжениями в двух исследуемых зонах.

Таблица 1

Номер образца	Наименование ткани	Линейная плотность пряжи		Плотность ткани по утку P_y , нит./10 см	Уработка основы a_0 , %	Частота вращения главного вала, мин ⁻¹	Время одного цикла t , с
		основной	уточной				
№1	Ткань льняная беленая	Б86 ВО	Б 86 ВО	132	13	190	0,316
№2	Ткань полульняная белая	С29 х/б	Б 50 ВЛ	170	12,3	210	0,286

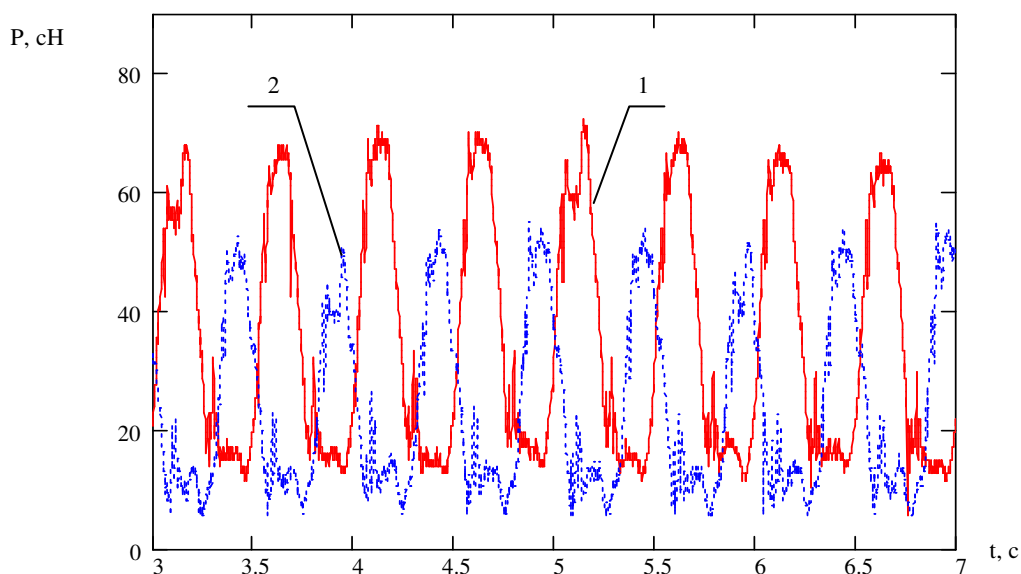


Рис. 1. Тензограммы натяжения основы

Результаты представлены в табл. 2. Видим, что на ткацких станках СТБ2-180 с негативными основными регуляторами наблюдается высокая (более 50 %) неравномерность натяжения нитей основы по ширине заправки ткацкого станка. Данное явление можно прогнозировать, зная вязкоупругие параметры основы в заправке [4]. Определить параметры α и β можно, например, по методу, представленному нами ранее [5].

Так как параметр α является константой для пряжи, т.е. не зависит от предшествующих деформаций и условий деформирования, то, зная его значение, можно определить параметр β по двум тензограммам натяжения основы: одна – из центральной части фона, вторая – из шпаруточной части. Параметр β определяется из формулы (4) с помощью любого численного метода. Результаты расчетов для исследуемых образцов представлены в табл. 3.

Параметр β у льняной пряжи в 2,8 раза меньше, чем у хлопчатобумажной, т.е. скорость протекания релаксационных процессов у нее выше, что обусловлено, кроме особенностей самой

пряжи, еще и повышенной влажностью в цехе при выработке образца № 1. Поэтому и степень неравномерности натяжения на станке у образца №1 тоже больше, чем у образца №2.

Таблица 2

Номер образца	Среднее натяжение в цикле, сН		Соотношение $P_{ш}/P_{ф}$
	для фоновой части $P_{ф}$	для шпаруточной части $P_{ш}$	
№1	38,56	20,263	0,525
№2	34,756	23,01	0,661

Таблица 3

Номер образца	Число циклов n	Параметр α	Параметр β , с
№1	1378	0,2	278
№2	1789	0,3	798

ВЫВОДЫ

1. При выработке льносодержащих тканей на станках СТБ2-180 имеет место неравномерность натяжения основных нитей по ширине заправки вследствие релаксационных процессов, характерных для станков с подвижным скалом.

2. Явление неравномерности натяжения основы по ширине заправки более выражено при выработке чистольняных тканей по сравнению

с полульняными и зависит от температурно-влажностных условий в ткацком цехе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатырева М.С., Ступников А.Н. Определение релаксационных параметров основных нитей в заправке ткацкого станка // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2003. – № 7. – С. 13–15.
2. Богатырева М.С., Старинец И.В. Исследование релаксационных процессов в нитях основы на ткацком станке DORNIER HTV 6/SD 190 // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – № 4. – С. 89–92.
3. Фурычева М.С. Вывод двухпараметрических ядер наследственности для описания деформационных свойств текстильных материалов // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2000. – № 1. – С. 7–9.
4. Богатырева М.С. Определение релаксационных параметров основы на ткацком станке // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – № 5. – С. 65–67.
5. Богатырева М.С., Горева Ю.А. Способы проведения статического релаксационного процесса на ткацком станке // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 2(31). – С. 13–15.

IRREGULARITY OF WARP TENSION ON LOOM DURING FLAX-CONTAINING FABRIC PRODUCTION

M.S. Bogatyreva

In article results of pilot research and mathematical description of warp strength irregularity phenomenon in filling of STB-180 looms during flax yarn manufacturing are presented.

Tension, relaxation, deformation, loom, linen fabrics.

Рекомендована кафедрой ТПТИТ КГТУ
Поступила 31.03.2014

УДК 677.024.054

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ СМАТЫВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ ИЗ ЧЕЛНОКА НА ЕЕ НАТЯЖЕНИЕ

А.Б. Брут-Бруляко, М.Н. Ерохова

Проведено исследование зависимости натяжения хлопчатобумажной уточной нити от скорости сматывания из челнока.

Уточная нить, ткацкий станок, челнок, натяжение, скорость.

При исследовании различных технологических процессов ткацкого производства было установлено, что изменение технологической скорости процесса приводит к изменению натяжения движущейся нити [1–4].

На челночных ткацких станках уточная нить вводится в зев из челнока, который движется между нитями основы возвратно-поступательно, и вследствие этого не представляется возможным проконтролировать натяжение уточной нити.

В ранее проведенной работе дана оценка уровня натяжения уточной нити на челночном ткацком станке для пряжи одной линейной плотности. В данной работе проведены исследования с хлопчатобумажной пряжей четырех линейных плотностей.

Технологическая схема сматывания уточной нити из челнока приведена на рис. 1.

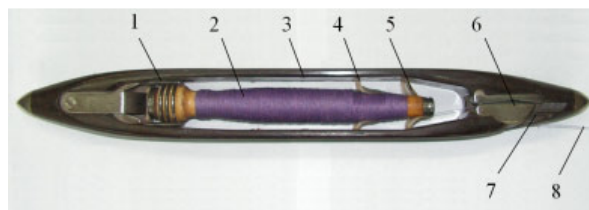


Рис. 1

Уточная нить сматывается со шпули 2, которая удерживается ухватиком 1 в челноке 3. При сматывании уточная нить тормозится капроновой леской 4 и 5 с двух сторон в вершине намотки пряжи. Капроновая леска необходима для предотвращения слета витков пряжи, т.к. скорость сматывания нити очень высокая.

После прохождения двух тормозных зон уточная нить огибает под углом 90° направляющий выступ в заводной машинке 6. Затем огибает направляющую шпильку 7 под углом 90° и прокладывается в зеве, образованном основными нитями.

Натяжение уточной нити 8 в зеве создается за счет трения нити о поверхность намотки пряжи на шпуле при ее сматывании, трения о капроновые петли и направляющие в заводной машинке.

Для нахождения математической модели натяжения утка в зеве воспользуемся известной методикой [5–7].

В результате анализа движения нити в челноке получена математическая модель натяжения уточной нити, которая прокладывается в зеве:

$$F_1 = [F_0 e^{f\alpha} + mv^2 + N(f + f_1)] e^{f_2(\beta+\gamma)}, \quad (1)$$

где F_0 – натяжение нити при сматывании со шпули, сН;

f – коэффициент трения нити о поверхность намотки;

α – угол охвата конуса намотки отрезком нити при сматывании, рад;

m – техническая масса 1 м нити, кг·с²/м²;

v – скорость отделения нити от намотки, м/с;

N – усилие, с которым действует капроновый тормоз на нить, сН;

f_1 – коэффициент трения нити о капроновую леску;

β – угол обхвата нитью поверхности выступа, рад;

γ – угол обхвата нитью поверхности шпильки, рад;

f_2 – коэффициент трения нити о металл.

Данная формула получена с учетом того, что капроновые тормозки действуют на половину окружности намотанной пряжи на шпуле.

По формуле (1) проведен расчет натяжения хлопчатобумажной пряжи при следующих исходных данных: $F_0 = 0,5$ сН; $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 90^\circ$; $N = 20$ сН; $f = 0,22$; $f_1 = 0,19$; $f_2 = 0,2$; $v = 500$; 600; 700 м/мин или 8,3; 10; 11,6 м/с.

Результаты расчета натяжения хлопчатобумажной уточной нити разной линейной плотности представлены в табл. 1.

Таблица 1

Вид и линейная плотность пряжи	Расчетная величина натяжения уточной нити, сН		
	Скорость движения уточной нити, м/мин		
	500	600	700
С х/б 25 текс	21,2	22,6	24,3
С х/б 29 текс	21,7	23,4	25,3
С х/б 50 текс	24,4	27,3	30,5
С х/б 50×2 текс	30,8	36,6	43,1

Результаты расчета натяжения уточной нити в зависимости от скорости прокладывания, представленные в табл. 1, показывают, что при увеличении скорости движения челнока натяжение уточной нити увеличивается до 39,9 % в зависимости от линейной плотности хлопчатобумажной пряжи. При увеличении линейной

плотности хлопчатобумажной пряжи в 4 раза натяжение уточной нити увеличивается при скорости 700 м/мин на 77,4 %.

Для оценки реального натяжения хлопчатобумажной пряжи различной линейной плотности на кафедре технологии и проектирования тканей и трикотажа КГТУ проведены исследования на специальном стенде, который обеспечивает сматывание уточной нити со шпули, находящейся в челноке, с различной скоростью [2, 5].

Схема движения уточной нити на стенде представлена на рис. 2.

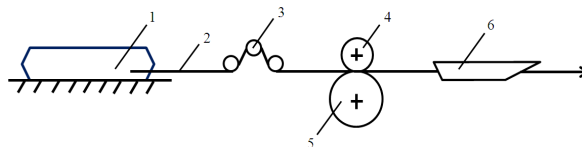


Рис. 2

Уточная нить 2 сматывается со шпули из закрепленного челнока 1 на стенде. Нить проходит датчик 3 тензоприбора фирмы «Смит» (Германия) и движется транспортирующим шкивом 5. Сверху уточная нить прижимается к шкиву 5 обрешиненным роликом 4. Транспортирующий шкив 5 закреплен на валу электродвигателя постоянного тока. Частота вращения ротора регулируется потенциометром. Для надежности отвода уточной нити используется пневмораспределитель 6 от станка АТПР-100-2.

Расчет скорости движения уточной нити проведен из условий работы челночного ткацкого станка АТ-100-5М при скоростном режиме $n_{ст} = 160, 200, 240$ мин⁻¹.

Время движения челнока в зеве составляет

$$t = \frac{60\alpha}{360n} = \frac{60 \cdot 120}{360 \cdot 160} = 0,125 \text{ с}, \quad (2)$$

где 60 – переводной коэффициент в с;

α – угол поворота главного вала за время полета челнока в зеве, град;

360 – один оборот главного вала, град;

n – частота вращения главного вала ткацкого станка, мин⁻¹.

Средняя скорость движения челнока в зеве: $v = \frac{V_c}{t} = \frac{1}{0,125} = 8 \text{ м/с} = 480 \text{ м/мин}$, где V_c – заправочная ширина ткацкого станка, м.

Натяжение уточных нитей измеряли в начале сматывания со шпули, в середине намотанной пряжи и в конце намотки нити на шпуле. Скорость движения уточной нити на стенде составляла 500 м/мин, т.к. потенциометр обеспечивает дискретную установку скорости.

Результаты замеров натяжения уточной хлопчатобумажной пряжи разной линейной плотности при различных скоростях движения представлены в табл. 2.

Из результатов контроля натяжения уточной пряжи различных линейных плотностей при скорости движения 500 м/мин, видно, что натяжение уточной нити в начале сматывания нити со шпули ниже, чем в конце сматывания, на 30...63 % в зависимости от линейной плотности. Уровень натяжения уточных нитей в конце сматывания совпадает с расчетными величинами (см. табл. 1).

Разрывная нагрузка уточных нитей составляет: для пряжи 25 текс $P_p = 280$ сН, для пряжи 29 текс $P_p = 324$ сН, для пряжи 50 текс $P_p = 554$ сН, для пряжи 50×2 текс $P_p = 1353$ сН.

Результаты контроля натяжения уточной пряжи при движении со скоростью 600 м/мин, приведенные в табл. 2, показывают, что тенденция увеличения натяжения нити к концу сматывания со шпули сохраняется и составляет до 40 %. При увеличении линейной плотности хлопчатобумажной пряжи в четыре раза натяжение нити увеличивается на 100 %.

Далее проведено исследование натяжения уточной пряжи при скоростном режиме 700 м/мин (см. табл. 2).

Результаты контроля натяжения уточной нити подтверждают тенденцию увеличения натяжения нити при сматывании с конца намотки шпули. Увеличение натяжения достигает 42 % от начального натяжения. Уровень экспериментальных значений натяжения близок к расчетным величинам для данной скорости движения нити (см. табл. 1). При увеличении линейной плотности уточной пряжи в четыре раза натяжение нити увеличивается на 126 %.

Для оценки влияния скорости движения уточной нити на натяжение ее на ткацком станке результаты исследований сведены в таблицу 3,

где представлены максимальные величины натяжения, которые получаются в конце сматывания со шпули.

Из результатов, приведенных в табл. 3, видно, что с увеличением скорости движения уточной пряжи или скорости ткацкого станка в 1,4 раза, натяжение уточной нити увеличивается от 35 до 66 %. Максимальный уровень натяжения в процентах от разрывной нагрузки составляет: для пряжи 25 текс – 8,2 %, для пряжи 29 текс – 7,7 %, для пряжи 50 текс – 5,4 %, для пряжи 50×2 текс – 3,6 %.

Расчетная величина натяжения уточной нити по формуле (1) оказалась близка к уровню натяжения уточной пряжи в конце сматывания со шпули для различных скоростей движения челнока на ткацком станке.

В результате проведенных экспериментов установлено, что при увеличении линейной плотности уточной пряжи в 4 раза натяжение сматываемой нити увеличивается в два раза.

Исследования показали, что при увеличении частоты вращения главного вала ткацкого станка АТ-100-5М увеличиваются скорость сматывания нити со шпули и натяжение.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная модель натяжения уточной нити для челночного ткацкого станка позволяет прогнозировать уровень натяжения нити в конце сматывания со шпули.

2. Натяжение хлопчатобумажной уточной нити на челночном ткацком станке не превышает 8,2 % от разрывной нагрузки.

3. Натяжение уточной нити при сматывании со шпули постепенно увеличивается и достигает максимального значения в конце сматывания.

Таблица 2

Средняя величина натяжения хлопчатобумажной уточной нити при различной скорости движения, сН

Вид и линейная плотность пряжи	Скорость движения уточной нити, м/мин								
	500			600			700		
	F_n	F_c	F_k	F_n	F_c	F_k	F_n	F_c	F_k
С х/б 25 текс	13	15	17	14	17	20	16	19	23
С х/б 29 текс	13	15	18	17	19	21	19	21	25
С х/б 50 текс	13	18	24	20	23	28	22	25	30
С х/б 50×2 текс	27	30	34	30	35	40	37	43	49

Примечание: F_n , F_c , F_k – натяжение уточной нити в начале, в середине, в конце намотки соответственно.

Таблица 3

Максимальное натяжение хлопчатобумажной уточной нити, сН

Вид и линейная плотность пряжи	Скорость движения уточной нити, м/мин								
	500			600			700		
	F, сН	σ , сН	m_o , %	F, сН	σ , сН	m_o , %	F, сН	σ , сН	m_o , %
С х/б 25 текс	17	2,24	10,1	20	2,42	9,3	23	3	10
С х/б 29 текс	18	2,1	8,9	21	2,4	8,8	25	3,2	9,7
С х/б 50 текс	24	2,7	9,2	28	3,2	8,7	30	3,6	9,2
С х/б 50×2 текс	34	3,8	8,7	40	4,6	8,8	49	5,6	8,8

Примечание: F – максимальная величина натяжения; σ – среднее квадратическое отклонение величины натяжения, m_o – относительная ошибка при определении среднего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брут-Бруляко А.Б., Ступников А.Н., Поповецкая Ю.А. Влияние скорости перематывания на натяжение хлопчатобумажной пряжи // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2008. – №4. – С. 59–62.
2. Брут-Бруляко А.Б., Ступников А.Н. Исследование натяжения льняной пряжи в зависимости от скорости снования // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2002. – №2. – С. 125–126.
3. Брут-Бруляко А.Б., Кравченко В.Г., Миновская С.М. Влияние скорости шлихтования на вытяжку хлопчатобумажной пряжи // Сборник научных трудов молодых ученых КГТУ. – Кострома, 2007. – Вып. 8, ч. 1. – С. 45–49.
4. Брут-Бруляко А.Б., Ерохова М.Н. Влияние скорости ткацкого станка СТБ на натяжение основных нитей // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – №5. – С. 76–79.
5. Брут-Бруляко А.Б., Ширин А.А. Натяжение уточной нити на челночном ткацком станке // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №3. – С. 70–74.
6. Горбунов Ю.К. Исследование и разработка устройства для улучшения процесса скоростного сматывания льняной пряжи : дис. ... канд. техн. наук. – Кострома: КТИ, 1975.
7. Каган В.М. Взаимодействие нити с рабочими органами текстильных машин. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 119 с.

INFLUENCE OF WINDING SPEED OF COTTON YARN FROM SHUTTLE ON ITS TENSION

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

Research of dependence of cotton weft tension from speed winding from shuttle is carried out.

Weft, loom, shuttle, tension, speed.

Рекомендована кафедрой ТПТИТ КГТУ
Поступила 24.02.2014

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 677.03: 681.3

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

А.Н. Флегонтов

В статье приведен расчет погрешности разработанной автором измерительной системы для оценки тангенциального сопротивления текстильных полотен.

Тангенциальное сопротивление, измерительный канал, класс точности, среднеквадратичное отклонение (СКО).

Тангенциальное сопротивление как физическое явление присутствует во многих технологических операциях и в процессе эксплуатации уже готовых швейных изделий. Основной характеристикой тангенциального сопротивления является коэффициент тангенциального сопротивления (КТС). Получить адекватную величину КТС расчетным способом весьма затруднительно, поэтому был разработан инструментальный метод оценки тангенциального сопротивления [1, 2]. Согласно данному методу КТС оценивается по

величине усилия, пропорционального тангенциальному сопротивлению.

Измеряемый в разработанном устройстве параметр – усилие (рис.) – воспринимается датчиком усилия. Полученный низковольтный сигнал необходимо усилить для дальнейшей обработки. Эту функцию выполняет усилитель. Для передачи сигнала на ЭВМ необходимо непрерывный электрический сигнал с усилителя преобразовать в цифровой. Для этого используется АЦП.

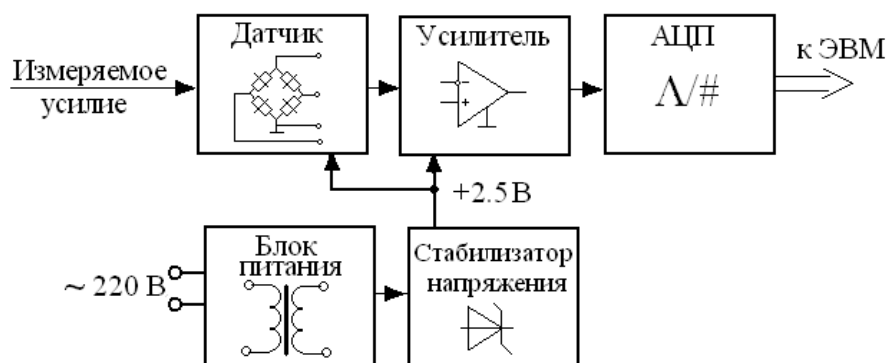


Рис. Структурная схема измерительной системы

Датчик и усилитель получают питание от сети $220 \text{ В} \pm 5\%$, 50 Гц через стабилизатор напряжения с коэффициентом стабилизации $K_{ст} = 1000$. Испытания проводятся в лаборатории, где температура колеблется от $+18$ до $+24$ °С.

Для расчета результирующей погрешности канала каждой из составляющих погрешности следует определить соответствующий закон распределения, найти среднеквадратичное отклонение (СКО) и разделить погрешности на аддитивные и мультипликативные, выделить группы

сильно коррелированных между собой составляющих погрешности ($\rho = 0,7 \dots 1$) и слабо коррелированных ($\rho = 0 \dots 0,7$). Для сильно коррелированных принимают $\rho = 1$ и СКО рассчитывают по формуле

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_x^2 + 2\rho\sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2} = \sigma_x + \sigma_y, \quad (1)$$

где ρ – коэффициент корреляции.

Если измеряемые величины x и y слабо коррелированы, то $\rho = 0$ и

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}. \quad (2)$$

Чтобы рассчитать погрешности отдельного узла схемы, необходимо суммировать все составляющие его погрешности. Законы распределения и проведенный расчет результирующей погрешности измерительного канала основаны на данных работ [3–5].

В качестве датчика усилия использован четырехплечий тензорезистивный преобразователь. Основная погрешность тензорезистора определяется по формуле [6]:

$$\gamma_T = 0,01 P_{0,5} \varepsilon + \lambda \varepsilon \sqrt{\left(\frac{S_k}{K}\right)^2 + P_{0,3}^2 10^{-4} + S_{II}^2 10^{-4} + \left(\frac{\sqrt{2} K_{st} 10}{3 K \varepsilon} 100\right)^2}, \quad (3)$$

где ε – измеряемая относительная деформация;

$$P_{0,5} = 0,7 P_1; P_{0,3} = 0,5 P_1;$$

P_1 – средняя величина ползучести при нормальной температуре;

λ – коэффициент, зависящий от заданной вероятности P и вида закона распределения погрешностей;

K – среднее значение;

S_k – СКО коэффициента тензочувствительности;

K_{st} – СКО температурного коэффициента сопротивления;

S_{II} – СКО ползучести.

Данные получены из технической документации для тензорезисторов ФКПА 10-50, применяемых в измерительном канале. Основная погрешность датчика $\gamma_d = 1,2$ % определена по формуле (3).

Как правило, основной погрешности соответствует равномерный закон распределения, поэтому СКО может быть рассчитано как

$$\sigma_{d_осн} = \frac{\gamma_T}{k}, \quad (4)$$

где $k = \sqrt{3}$ – энтропийный коэффициент равномерного закона.

Известно, что колебания температуры окружающей среды влияют на величину погрешности тензодатчика. Погрешность датчика изменяется на 0,3% при изменении температуры на 10 °С, а колебания температуры в лаборатории ΔT составляют 3 °С, тогда температурная погрешность датчика равна

$$\gamma_{d_t} = \Psi_{d_t} \Delta T. \quad (5)$$

Погрешность имеет нормальный закон распределения ($k = \sqrt{3}$), тогда

$$\sigma_{d_t} = \frac{\gamma_{d_t}}{k}. \quad (6)$$

Погрешность датчика от колебания напряжения питания является мультипликативной (табл.). Распределение этой погрешности соответствует тому же закону, что и отклонения напряжения питающей сети от своего номинального значения 220 В, – треугольному закону ($k = \sqrt{6}$). Отличием является снижение величины колебаний в $K_{cm} = 1000$ раз посредством стабилизатора напряжения, следовательно:

$$\gamma_{d_u} = \frac{\gamma_u}{K_{cm}}, \quad (7)$$

$$\sigma_{d_u} = \frac{\gamma_{d_u}}{k}. \quad (8)$$

При расчете погрешностей усилителя следует иметь в виду то, что усилитель и датчик имеют один и тот же источник питания. Следовательно, погрешности напряжения питания и соответствующие СКО у них будут совпадать.

Для расчета погрешности напряжения наводки на вход нормирующего усилителя была измерена амплитуда напряжения наводки частотой 50 Гц, которая составляет $U_{HAB} = 8$ мВ. Данное значение было определено при максимальном сигнале с нормирующего усилителя, равно $U_{MAX} = 2,4$ В. Тогда приведенная погрешность от наводки определяется следующим образом:

$$\gamma_{HAB} = \frac{U_{HAB}}{U_{MAX}}. \quad (9)$$

Погрешность подчиняется арксинусoidalному закону распределения, для которого $k = \sqrt{2}$. Данная погрешность является мультипликативной, тогда

$$\sigma_{y_HAB} = \frac{\gamma_{y_HAB}}{k}. \quad (10)$$

Известно, что колебания температуры приводят к смещению нуля операционного усилителя. Для инструментального усилителя AD 627, на базе которого собран нормирующий усилитель, влияние колебаний температуры на смещение нуля составляет $\Psi_{y_t} = 27 \cdot 10^{-4}$ %/В, тогда при $\Delta T = 2$ °С

$$\gamma_{y_t} = \Psi_{y_t} \Delta T. \quad (11)$$

Характер погрешности и закон распределения, как и у температурной погрешности датчика:

$$\sigma_{y_t} = \frac{\gamma_{y_t}}{k}. \quad (12)$$

Согласно техническому паспорту погрешность АЦП нормируется пределом допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{АЦП} = 0,15\%$. Обычно закон распределения погрешности АЦП считается равномерным ($k = \sqrt{3}$).

$$\sigma_{АЦП_ОСН} = \frac{\gamma_{АЦП}}{k}. \quad (13)$$

При определении суммарной погрешности измерительной системы необходимо учитывать коррелированные погрешности, т.е. те погрешности, которые вызываются одной и той же общей причиной и имеют одинаковый закон распределения [4].

СКО аддитивных составляющих

$$\sigma_{АДД} = \sigma_{Д_θ} + \sigma_{Д_θ}. \quad (14)$$

СКО мультипликативных составляющих

$$\sigma_{М} = \sigma_{Д_U} + \sigma_{У_U} + \sigma_{У_НАВ}. \quad (15)$$

СКО в начале диапазона:

$$\sigma_{Н} = \sqrt{\sigma_{Д_ОСН}^2 + \sigma_{АЦП_ОСН}^2 + \sigma_{АДД}^2}, \quad (16)$$

$$\sigma_{Н} = \sqrt{0,8693^2 + 0,087^2 + 0,0551^2} = 0,87\%.$$

СКО в конце диапазона измерения:

$$\sigma_{К} = \sqrt{\sigma_{Д_ОСН}^2 + \sigma_{АЦП_ОСН}^2 + \sigma_{АДД}^2 + \sigma_{М}^2}, \quad (17)$$

$$\sigma_{К} = \sqrt{0,8693^2 + 0,087^2 + 0,0551^2 + 0,0063^2} \approx 0,87\%.$$

Из расчетов получено, что $\sigma_{Н} \approx \sigma_{К}$. Значит, характер результирующей погрешности измерительного канала системы является аддитивным, а закон распределения – трапецеидальным. Наиболее весомыми являются погрешности датчика и АЦП. Для двух равномерных распределений погрешностей величина энтропийного коэффициента композиции $k = 1,93$. Значение приведенной погрешности измерительного канала:

$$\gamma = \sigma_{К}, \quad (18)$$

$$\gamma = 0,87 \cdot 1,93 = 1,68\%.$$

Если учесть запас на старение, класс точности измерительной системы можно принять $\gamma_{ИС} = 2$.

ВЫВОД

Произведен расчет класса точности автоматизированной измерительной системы для оценки тангенциального сопротивления.

Таблица

Погрешности измерительной системы

Средство измерения	Вид погрешности	Закон распределения	СКО, %	Характер погрешности
Датчик	Основная	Равномерный	0,693	Аддитивный
	Температурная	Равномерный	0,052	Аддитивный
	Напряжения питания	Треугольный	0,002	Мультипликативный
Усилитель	Напряжения наводки	Арсинусоидальный	0,0023	Мультипликативный
	Температурная	Равномерный	0,0031	Аддитивный
	Напряжения питания	Треугольный	0,002	Мультипликативный
АЦП	Основная	Равномерный	0,087	Аддитивный

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова Л.В., Флегонтов А.Н. Обоснование рациональной конструкции устройства автоматизированного контроля силы тангенциального сопротивления // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – № 2 (27). – С. 26–28.
2. Пат. 2052982 Рос. Федерация: МПК51 G01N 19/02 G01N 33/36 Способ определения силы трения текстильных полотен / Воронова Л.В., Смирнова Н.А., Флегонтов А.Н.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Костромской гос. технол. ун-та». – 2011151935/28; заявл. 19.12.2011; опубл. 27.12.2013, Бюл. №36. – 6 с.: ил.
3. Лапшин В.В. Оценка погрешности устройства для измерения натяжения нити // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №3(322). – С. 29–32.
4. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 248 с.
5. Байков И.П. Расчет погрешностей технологических измерений и измерительных каналов ИИС: учебное пособие. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 1996. – 41 с.
6. Клокова Н.П. Тензорезисторы: теория, методики расчета, разработки. – М.: Машиностроение, 1990. – 224 с.

METROLOGICAL EVALUATION OF MEASURING SYSTEM FOR TEXTILE FABRIC TANGENTIAL RESISTANCE DETERMINATION

A.N. Flegontov

In article error calculation of measuring system developed by the author for evaluation of textile fabric tangential resistance is adduced.

Tangential resistance, measuring channel, precision class, mean square deviation (MSD).

Рекомендована кафедрой АМТ КГТУ
Поступила 26.03.2014

УДК677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПРИ СДВИГЕ НИТЕЙ В ЛЬНЯНЫХ ТКАНЯХ*

Н.Н. Добрынина

Статья посвящена исследованию жесткости при сдвиге нитей льнохлопковых костюмных тканей. Установлена зависимость жесткости при сдвиге нитей льнохлопковых тканей от коэффициента переплетения.

Жесткость при сдвиге нитей, льнохлопковые ткани, автоматизированное устройство, коэффициент переплетения.

Прогнозирование поведения тканей актуально как с позиции практики, так и с позиции совершенствования технологий компьютерного конструирования на этапах получения информации о перерабатываемых тканях [1, 2]. Способность тканей к сдвигу нитей оказывает существенное влияние на процессы проектирования и изготовления одежды, ее необходимо учитывать при выборе конструктивных особенностей изделий и технологических режимов. Одной из основных характеристик, определяющих способность тканей к сдвигу нитей, является жесткость.

Для исследований жесткости при сдвиге нитей в лаборатории кафедры технологии и производства тканей и трикотажа КГТУ были разработаны льнохлопковые костюмные ткани девяти разных переплетений. Ткани изготовлены на одном ткацком станке СТБ-2-180, с одинаковой плотностью по основе и по утку 160 нит./10 см, из одинаковой хлопчатобумажной пряжи в основе 25×2 текс и льняной пряжи в утке 56 текс.

Для определения жесткости при сдвиге нитей в тканях разработана методика, которая реализуется на созданном в КГТУ автоматизированном устройстве [3–5]. Устройство работает под управлением ЭВМ, что позволяет автоматизировать обработку результатов измерений. Жесткость определяют по усилию, необходимому для сдвига нитей ткани на заданный угол. Сдвиг нитей ткани на угол 2° характеризует упругую деформацию, которая полностью восстанавливается после снятия нагрузки. Сдвиг нитей ткани на угол 10° для льняных тканей максимальный, с увеличением которого на ткани образуется диагональная складка. Выбор угла 5° наиболее ра-

циональный, как часто встречающийся в процессе производства и эксплуатации изделий. Значения величин жесткости при сдвиге нитей для разных углов представлены в таблице.

Анализ показателей жесткости при сдвиге нитей льнохлопковых тканей разных переплетений показал, что эти усилия изменяются от 8,8 до 118,8 сН. На жесткость тканей при сдвиге нитей существенное влияние оказывает переплетение. Ткани полотняного переплетения имеют наибольшие значения жесткости при сдвиге нитей по сравнению с тканями саржевых переплетений, что обусловлено разными длинами перекрытий.

По результатам исследований установлена линейная зависимость жесткости при сдвиге основных нитей льнохлопковых тканей на угол 5° от коэффициента переплетения (рис. а) (коэффициент корреляции $R^2 = 0,8$).

$$P = -5,945F_n + 63,09, \quad (1)$$

где F_n – коэффициент переплетения по Н.С. Ерёминной [6].

Линейная зависимость жесткости при сдвиге уточных нитей льнохлопковых тканей на угол 5° от коэффициента переплетения (рис. б) описывается уравнением (коэффициент корреляции $R^2 = 0,8$):

$$P = -5,856F_n + 59,42. \quad (2)$$

С увеличением коэффициента переплетения льнохлопковых тканей жесткость при сдвиге уменьшается. Полученные аналитические зависимости позволяют прогнозировать жесткость при сдвиге нитей льнохлопковых тканей и проектировать льнохлопковые ткани с заданными свойствами, варьируя характеристики их строения.

ВЫВОДЫ

1. Исследована жесткость при сдвиге льнохлопковых тканей.

© Добрынина Н.Н., 2014.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. Н.А. Смирновой.

2. Установлена зависимость жесткости при сдвиге нитей льнохлопковых костюмных тканей от коэффициента переплетения, позволяющая прогнозировать свойства тканей при

конфекционировании по переплетению и проектировать льнохлопковые ткани с заданными свойствами.

Таблица

Переплетение ткани	Жесткость при сдвиге P , сН на угол						Коэффициент Переплетения $F_n = 2R_oR_y/(t_o+t_y)$ (по Н.С. Ереминой)
	2°		5°		10°		
	основы	утка	основы	утка	основы	утка	
Сатиновое	12,94	11,77	27,06	27,06	51,77	57,65	6
Мелкоузорчатое (саржа ромбов.)	21,77	14,12	45,88	34,71	89,41	71,18	3,6
Мелкоузорчатое (саржа 3/3)	11,18	11,77	28,82	27,65	55,29	58,82	6
Мелкоузорчатое (рогожка)	12,94	8,82	28,82	23,53	58,24	47,65	6
Мелкоузорчатое (креповое)	12,94	10,59	28,82	27,06	55,29	52,94	4
Мелкоузорчатое (саржа 2/4)	12,94	8,82	29,41	26,47	62,35	54,12	6
Мелкоузорчатое (саржа ломаная)	17,65	15,88	37,65	34,71	80,0	70,0	3,6
Мелкоузорчатое (креповое)	22,35	17,65	48,24	41,18	95,29	90,58	3
Плотняное	27,65	25,29	54,12	57,06	114,12	118,8	2

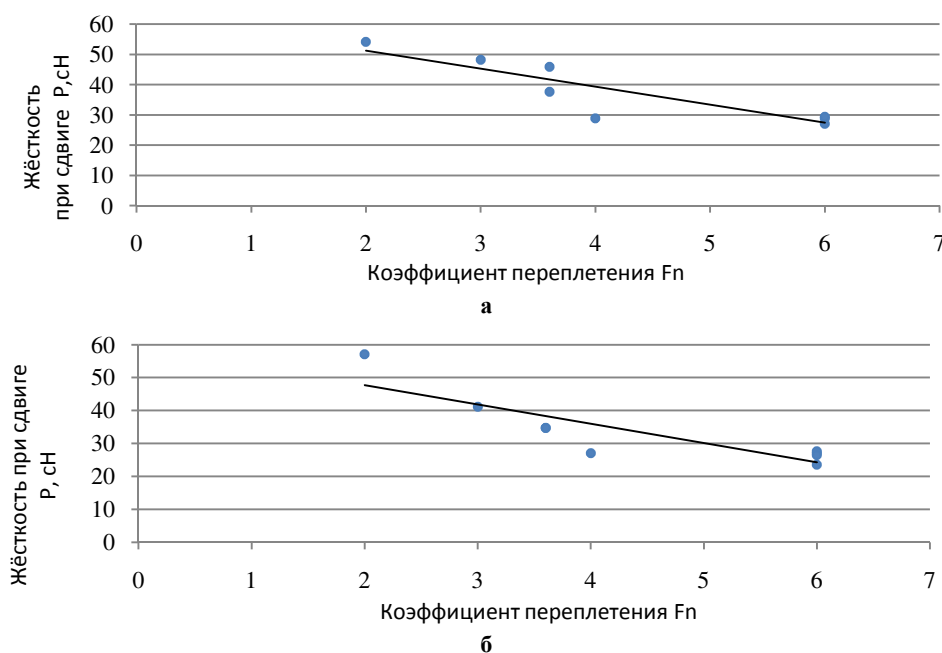


Рис. Зависимость жесткости при сдвиге на угол 5° основных (а) и уточных (б) нитей льнохлопковых тканей от коэффициента переплетения

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) / под ред. Б.А. Бузова. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 448 с.
2. Инструментальное обоснование допустимой кривизны конструктивных линий внутреннего членения в одежде / В.Е. Кузьмичев, Д.С. Адольф, Л. Шашер, С. Раню, А. Колет // Швейная пром-сть. – 2014. – №1. – С. 40–44.
3. Совершенствование испытаний по определению способности тканей к формообразованию и формосохранению в одежде / В.В. Лапшин, Н.А. Смирнова, Т.А. Колмогорова, А.И. Шулятьев // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2006. – № 4. – С. 115, 116.

4. Пат. 45189 Российская Федерация, МПК G 01N 3/36. Устройство для определения формовочных свойств тканей / Смирнова Н.А., Лапшин В.В., Морилова Л.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т. – №2004127359/22; заяв. 13.09.2004; опубл. 27.04.2005, Бюл. №12.
5. Пат. 2281499 Российская Федерация, МПК G 01N 33/36. Способ определения формовочных свойств / Смирнова Н.А., Лапшин В.В., Морилова Л.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т. – №2004122309/12; заяв. 27.01.2006; опубл. 10.08.2006, Бюл. №22. – 4 с.: ил.
6. Справочник по хлопчаткачеству. – М.: Легкая индустрия, 1968. – 570 с.

STIFFNESS RESEARCH DURING THREAD SHIFT IN LINEN AND COTON FABRICS

N.N. Dobrynina

Article is devoted to research of stiffness during thread shift of linen-cotton suit fabrics. Dependence of stiffness during linen-cotton fabric threads on weave coefficient is determined.

Stiffness during thread shift, linen-cotton tissues, automated device, weave coefficient.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 31.03.2014

УДК 677.074.017.4

РАЗРАБОТКА УНИФИЦИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСЫПАЕМОСТИ ТКАНЕЙ

В.В. Замышляева, В.В. Лапшин, Н.А. Смирнова

Статья посвящена разработке методики, позволяющей проводить определение осыпаемости по усилию, необходимому для сбрасывания двухмиллиметрового слоя нитей из открытых срезов различных тканей.

Целлюлозосодержащие ткани, льняные, хлопчатобумажные, осыпаемость, усилие сбрасывания слоя нитей.

Осыпаемость тканей обусловлена малым коэффициентом тангенциального сопротивления в местах контакта нитей основы и утка [1, 2] и является негативным фактором, т.к. снижает прочность швов швейных изделий. При выборе технологических режимов обработки срезов швейного изделия технолог ориентируется на свойства используемых материалов. В частности, выбор ширины припусков и технологических режимов обработки срезов деталей одежды зависит от точности определения степени осыпаемости тканей [3].

Несмотря на то что основным волокнообразующим полимером льняных и хлопчатобумажных тканей является целлюлоза, методы определения их осыпаемости разные.

Стандартным методом определения осыпаемости хлопчатобумажных тканей является способ, реализуемый на разрывной машине с помощью специального приспособления ЦНИХБИ в виде гребенки с рядом игл, которая используется в качестве верхнего зажима [4]. Осыпаемость хлопчатобумажных тканей характеризуется усилием, необходимым для сбрасывания двухмиллиметрового слоя нитей из среза ткани. Существует количественная градация осыпаемости тканей по величине усилия.

Осыпаемость льняных тканей, так же как шелковых и шерстяных, определяется длиной бахромы, образующейся в результате выпадения нитей из среза ткани, по другой методике [5, 6].

Оба метода имеют недостатки, влияющие на объективность результатов измерений. Оценка осыпаемости по величине бахромы вызывает сложности при сравнении значений данного показателя у различных тканей [7]. Отсутствует количественная градация осыпаемости льняных тканей по длине бахромы. Использование разных методов оценки осыпаемости целлюлозосодержащих льняных и хлопчатобумажных тканей, состоящих из волокон растительного происхождения, обуславливает несопоставимость показателей осыпаемости при конфекционировании. Оценить осыпаемость льняных тканей по методу, регламентированному для хлопчатобумажных тканей, не представляется возможным, т.к. усилие сбрасывания двухмиллиметрового слоя нитей из срезов тканей значительно меньше того усилия, которое может достоверно зафиксироваться на разрывной машине. Поэтому актуальной является разработка унифицированной методики определения осыпаемости различных тканей.

Предлагается методика, по которой определение осыпаемости тканей проводится на разрывной машине, где усилие, необходимое для сбрасывания двухмиллиметрового слоя нитей из среза, фиксируется датчиком, подключенным

© Замышляева В.В., Лапшин В.В., Смирнова Н.А., 2014.

к верхнему зажиму разрывной машины. Перед проведением измерений датчик тарируют. Показания датчика усилия сбрасывания регистрируются автоматизированным устройством, которое работает под управлением специально разработанной программы [8], фиксируются в файле данных и выводятся на экран монитора (рис.). Оценка погрешности автоматизированного устройства проводилась по известным методикам [9, 10]. Максимум на кривой характеризует значение усилия сбрасывания, которое и принимается за показатель осыпаемости.

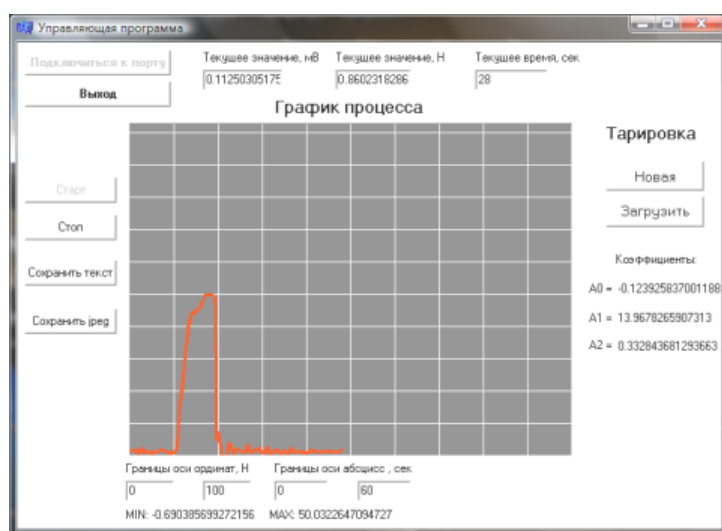
Использование электронных средств в предлагаемой методике соответствует современным тенденциям развития измерительной техники, характеризуется высоким техническим уровнем

проведения испытаний и повышает точность измерений [11].

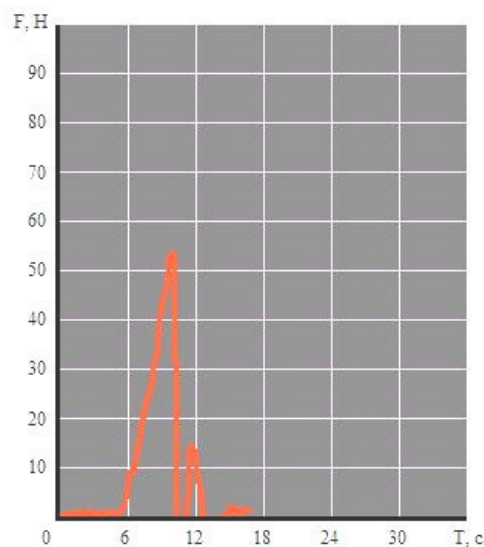
Предлагаемая методика реализует использование общепринятого показателя осыпаемости – усилия сбрасывания двухмиллиметрового слоя нитей из среза тканей, который является стандартным для хлопчатобумажных тканей, и позволяет проводить сравнительные испытания различных целлюлозосодержащих тканей: хлопчатобумажных, чистольняных и льнохлопковых.

Разработанная методика апробирована на разных целлюлозосодержащих тканях (табл.).

Унифицированная методика определения осыпаемости может быть успешно реализована не только для целлюлозосодержащих тканей, но и для шелковых и шерстяных.



а



б

Рис. Интерфейс программы «Durability»:

а – диалоговое окно управляющей программы; б – графическое представление усилия сбрасывания во времени

Таблица

Осыпаемость целлюлозосодержащих тканей

Вид ткани	Переплетение	Линейная плотность нитей, текс		Количество нитей на 10 см		Усилие сбрасывания, даН	
		T_o	T_v	P_o	P_v	P_o	P_v
Льняная	Полотняное	38	60	170	120	0,81	1,27
Льняная	Саржевое	38	100	170	120	0,51	0,72
Льняная	Креповое	38	60	170	140	0,64	0,89
Льнохлопковая	Саржевое	50	68	176	162	2,57	4,83
Хлопчатобумажная	Полотняное	50	50	186	160	4,86	5,32

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова Л.В., Смирнова Н.А., Флегонтов А.Н. Анализ методов для определения трения и цепкости текстильных полотен // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – № 4. – С. 45–49.
2. Воронова Л.В., Смирнова Н.А., Флегонтов А.Н. Методика оценки коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – № 1. – С. 29–32.
3. Савостицкий А.В., Мелихов Е.Х. Технология швейных изделий. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. – 439 с.

4. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д. *Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство)*. – М.: Академия, 2004. – 448 с.
5. ГОСТ 3814–81. *Полотна текстильные. Методы определения осыпаемости тканей*. – Введ. 1983-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 4 с.
6. Бурова В.А. *Методика определения осыпаемости ткани* // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2002. – № 5 – С. 51–54.
7. Бурова В.А. *Оценка методов определения осыпаемости льняных тканей* // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2002. – № 2. – С. 126–128.
8. Лапшин В.В., Замышляева В.В., Смирнова Н.А. *Управляющая программа исследования осыпаемости тканей «Durability» / Аннотированный каталог средств программного обеспечения, разработанных в КГТУ за период 2011–2013 гг.* – Кострома: КГТУ, 2014.
9. Лапшин В.В. *Оценка погрешности устройства для измерения натяжения нити* // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – № 3. – С. 17–19.
10. Лапшин В.В. *Определение динамической погрешности автоматизированных устройств контроля качества текстильных материалов* // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 1(30). – С. 29–31.
11. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Воронова Е.М. *Применение неразрушающего метода для исследования деформационных свойств льняных трикотажных полотен* // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2012. – №1(28). – С. 40–43.

DEVELOPMENT OF UNIFIED METHOD FOR DETERMINATION OF TISSUES GRANULATION

V.V. Zamyshlyeva, V.V. Lapshin, N.A. Smirnova

Article is devoted to development of method allowing to determine granulation according to effort required for falling out two-millimeter layer of threads from open tissue sections of different fabrics.

Cellulose fabrics, linen, cotton, granulation, thread layer falling effort.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 31.03.2014

УДК 677.017.44.–037.11.001.5

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ ЛЬНЯНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПО РАЗЛИЧНЫМ МЕТОДИКАМ

Л.Л. Чагина

В статье представлены результаты экспериментального исследования жесткости при изгибе льняных трикотажных полотен по разработанной и существующим методикам.

Жесткость при изгибе, методика, форма пробы, льняные трикотажные полотна, переплетение.

В приложении к текстильным материалам, наделенным, кроме упругого, эластическим компонентом деформации, понятие жесткости является условным [1]. Жесткость характеризует способность материала сопротивляться изменению формы (размеров) под действием различно прилагаемых сил и деформаций, например изгиба, т.к. этот вид деформации наиболее часто встречается в готовых изделиях.

Для специалистов швейного и трикотажного производства жесткость при изгибе текстильных полотен является важной характеристикой, влияющей на процесс производства изделия и его дальнейшую эксплуатацию. Информация о величине жесткости при изгибе необходима при моделировании пространственной формы изделия и оценке возможности повторения материалом сложной неразвертываемой поверхности фигуры человека. Жесткость при изгибе влияет на характер формы (жесткая, средняя

пластичность, мягкая) и, соответственно, на возможность получения формы изделия определенного геометрического вида [2].

Требования к жесткости текстильного полотна бывают противоречивыми: например, на этапе создания объемной формы изделия предпочтительна малая жесткость, а в процессе носки для лучшей формоустойчивости необходима большая жесткость. Повышение жесткости лишь до некоторого предела оказывает положительное влияние на формоустойчивость. По мере увеличения жесткость перерастает в отрицательное свойство, приводя к накоплению остаточных деформаций. Высокая жесткость ограничивает возможности моделирования, повышает требования к качеству конструирования, вызывает затруднения в обработке. В носке жесткие материалы мешают движению человека, плохо ложатся на фигуру, образуют некрасивые формы и линии. Актуальной задачей является определе-

ние рациональных значений жесткости различных текстильных полотен в зависимости от назначения изделия и модельных особенностей.

Значительная жесткость является специфическим свойством льняных трикотажных полотен. Поэтому при использовании льняных полотен необходима особенно тщательная проработка конструкции изделия с точки зрения достижения задуманной художником формы. Льняные полотна, обладая повышенной жесткостью, могут не обеспечить требуемых пластических свойств формы.

Среди большого количества существующих методов определения жесткости текстильных материалов выделяют две принципиально различные группы по способу приложения действующей нагрузки. К первой группе относятся методы изгиба под действием распределенной нагрузки, к другой – методы принудительного изгиба под действием сосредоточенной нагрузки.

В данной работе для сравнительного исследования результатов и разработки рекомендаций проведены испытания жесткости при изгибе льняных трикотажных полотен по трем различным методикам (табл. 1, 2).

Методика оценки жесткости на изгиб консольным бесконтактным методом осуществляет-

ся на приборе ПТ-2 и является стандартной [3]. Консольный метод основан на изгибе пробы прямоугольной формы под действием силы тяги без принудительной деформации образца.

Разработанная методика исследования жесткости на изгиб объемных проб, закрепленных по контуру, реализуется на стандартном приборе ПЖУ-12М с использованием спецприспособления для закрепления пробы [4, 5]. Использование полусферических проб позволяет получить более объективную информацию, поскольку форма большинства деталей изделий является сложной, неразвертываемой. На этом же приспособлении возможно испытание проб иной конфигурации, например, крестообразных, а также прямоугольных проб различной ширины. Объемную форму пробы получают на установке в виде шарового сегмента. Пробу пластифицируют, нагружают по различным направлениям и высушивают в сушильном шкафу. Параметры формования: температура процесса сушки 130 °С; величина усилия 1,2 кгс; продолжительность сушки 15 мин; увлажнение 30 %. Оценка условной жесткости на изгиб (сН) материалов осуществляется по величине нагрузки, необходимой для уменьшения на одну треть высоты кривизны пробы.

Таблица 1

Особенности методик для исследования жесткости на изгиб текстильных полотен

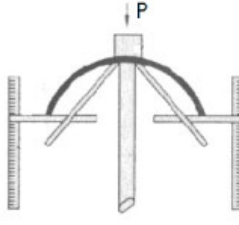
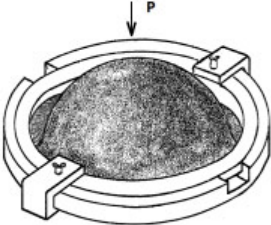
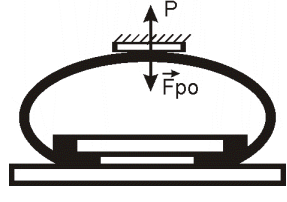
Сравниваемые методики и параметры	Консольный бесконтактный метод [3]	Методика исследования объемных проб [4, 5]	Автоматизированная методика оценки [6]
Инструменты и приспособления	Прибор ПТ-2	Прибор ПЖУ-12М; приспособление для закрепления проб	Автоматизированное устройство УОЖУ, компьютер
НТД, правовая защита	ГОСТ 10550–93. Материалы для одежды. Методы определения жесткости при изгибе	Патент на полезную модель № 15138 РФ. Устройство для закрепления образца на приборе для определения жесткости и упругости материалов и пакетов одежды	Патент РФ № 2267784. Способ определения свойств материалов текстильной и легкой промышленности при изгибе
Графическое изображение способа			
Способ приложения нагрузки	Распределенная нагрузка	Сосредоточенная нагрузка	Сосредоточенная нагрузка
Форма пробы	Плоская в виде прямоугольника	Объемная в форме полусферы	Плоская в виде прямоугольника
Размер пробы, мм	160×30	Ø=90	95×20
Другие варианты формы пробы	–	Прямоугольная проба Крестообразная проба	Крестообразная проба
Показатели	Жесткость при изгибе, мкН·см ²	Жесткость при изгибе, сН	Жесткость при изгибе, сН
		Упругость после изгиба, %	Упругость после изгиба, %
		Гладкость поверхности пробы	Работа, затрачиваемая на изгиб, мкДж

Таблица 2

Жесткость при изгибе по различным методикам

Переплетение	Поверхностная плотность, Ms, г/м ²	Консольный метод (мкН·см ²) [3]		Автоматизированная методика оценки (сН) [6]		Методика оценки объемных проб, (сН) [4, 5]
		по длине	по ширине	по длине	по ширине	
1. Двойной полуфанг на базе неполного ластика	263	10680	9191	1,3	3,7	7,0
2. Одинарное ажурное	189	1373	12030	0,4	1,9	6,3
3. Одинарное прессовое	326	13461	8936	1,8	0,49	11,0
4. Комбинированное двойное	334	11082	18055	1,1	0,42	9,5
5. Одинарное ажурное	327	25553	6111	2,1	2,3	9,6
6. Одинарное прессовое	317	6935	15083	1,3	2,0	8,8
7. Одинарное прессовое	277	22142	20624	3,6	0,75	10,5
8. Гладь без эластана	243	1277	16433	1,0	1,6	6,3
9. Комбинированное (сочетание ряда глади и ластика 1+1)	408	33812	5471	5,0	2,4	14,2
10. Ластик 1+1	471	17293	4650	1,9	1,2	12,1
11. Гладь (с эластаном)	357	15222	14888	–	–	15,5
12. Комбинированное с эластаном (сочетание ряда глади и ластика)	541	83229	15783	–	–	19,3
13. Ластик 1+1 (с эластаном)	579	38737	12884	–	–	17,6

Автоматизированная методика оценки жесткости при изгибе реализуется с использованием измерительного устройства (УОЖУ) и управляющего программного обеспечения «Hardness» с функцией представления и обработки данных [6]. Прототипом является стандартный метод определения жесткости и упругости – метод кольца. Отличительной особенностью является определение через равные интервалы времени значений жесткости P , сН, величины прогиба ℓ , мм и времени τ , с с начала процесса деформирования. Зависимость $P(\tau)$ используется для учета влияния фактора времени изгиба на жесткость пробы. В методике предлагается по зависимости $P(\ell)$ одним из методов численного интегрирования определять работу A , мкДж, затрачиваемую на изгиб. Использование автоматизированных методов исследования [7–12] повышает точность результатов и сокращает время проведения испытаний.

Оценка жесткости при изгибе стандартным консольным методом осуществляется отдельно по длине и ширине полотна. Анализ результатов (табл. 2, рис. 1) показывает, что практически все из исследуемых полотен относятся к группе высокой жесткости. Вместе с тем, у некоторых полотен (№2 ажурное по длине, №8 гладь по длине) значения жесткости соответствуют малой группе, полотно ажурное №5 и комбинированное № 9 (сочетание ряда глади и ластика) – средней группе жесткости (для обоих в поперечном направлении). В большинстве случаев жесткость на изгиб по длине полотна выше, чем по ширине. Вложение эластановых нитей

увеличивает жесткость на изгиб. Полотна №11, №12, №13 переплетением, соответственно, гладь, ластик 1+1, комбинированное (сочетание ряда глади и ластика) в сравнении с аналогичными полотнами, выработанные из такой же пряжи без вложения эластановых нитей, в среднем, имеют жесткость в 2,2–2,9 раз выше. Данные по жесткости на изгиб полотна переплетением гладь имеют противоречивый характер. Сравнивая значения жесткости данного полотна по длине и ширине (соответственно 1277 мкН·см², 16433 мкН·см²), получаем разницу в жесткости в противоположных направлениях в 12,8 раза и увеличение жесткости при вложении эластана (для продольного направления) в 11,9 раза. При этом жесткость полотна гладь в поперечном направлении с вложением эластана меньше жесткости полотна без эластана в 0,9 раза. Подобные результаты могут быть связаны со сложностью проведения испытаний и получения объективной информации, вследствие наличия такого специфического свойства, как закручиваемость краев.

Значения жесткости на изгиб при испытании на измерительном автоматизированном устройстве (УОЖУ) находятся в интервале 0,4–5,0 сН (табл. 2, рис. 2). В соответствии с предлагаемой в данной методике градации материалов по степени жесткости (малая – до 1,5 сН; средняя – от 1,5 до 5 сН; высокая – более 5 сН) полученные значения (45 %) соответствуют группе малой жесткости и (55 %) – средней. Можно отметить определенную схожесть результатов, например, наибольшую жесткость при изгибе из исследуемых по обеим методикам полотен (в испытании на УОЖУ не использовались полотна с вложением эластана)

имеет полотно комбинированного переплетения (сочетание ряда глади и ластика), а минимальную – полотно ажурного переплетения №2 (по длине).

Диапазон изменения жесткости исследуемых льняных трикотажных полотен при испытании полусферических проб достаточно широк и находится в интервале 6,3–19,3 сН, достигая мак-

симума у полотна комбинированного переплетения с вложением эластана и минимума у одинарного ажурного полотна №2 (табл. 2, рис. 3). У полотен с эластановыми нитями (№11, №12, №13) наблюдается увеличение жесткости в 1,4–2,5 раза по сравнению с аналогичными полотнами без вложения эластановых нитей (№8, №9, №10).

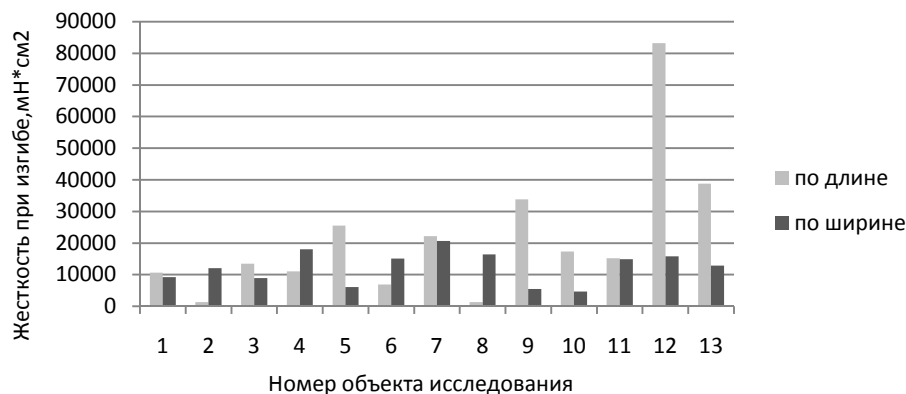


Рис. 1. Жесткость при изгибе по консольному методу [3]

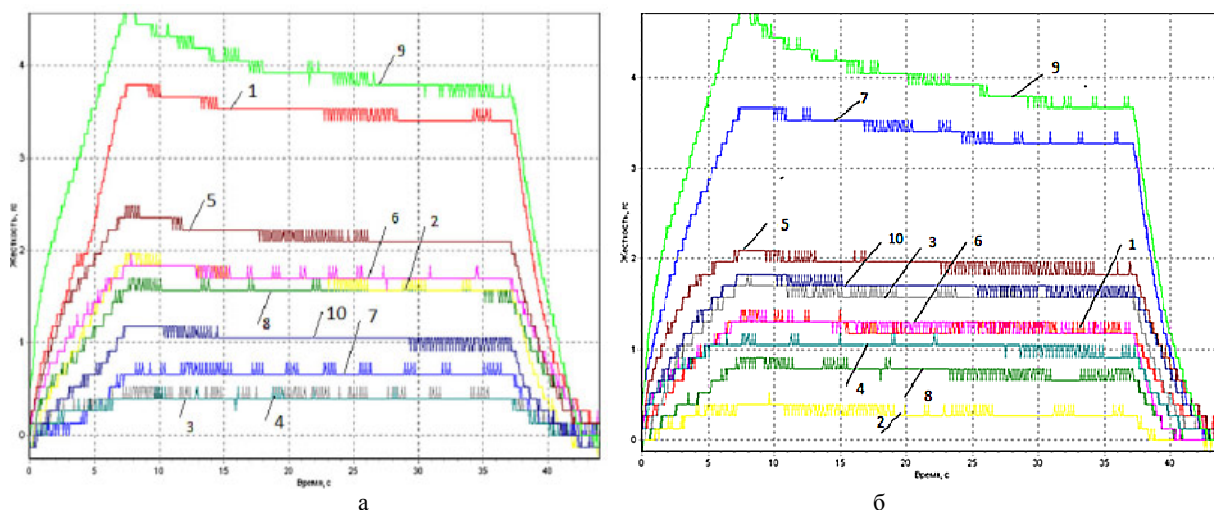


Рис. 2. Жесткость при изгибе по автоматизированной методике [6]: а – по длине полотна; б – по ширине полотна



Рис. 3. Жесткость при изгибе по методике исследования полусферических проб [4, 5]

Значения условной жесткости при изгибе при испытании полусферических проб достаточно высокие по абсолютной величине по сравнению с автоматизированной методикой, что можно объяснить формой пробы. В разработанной методике [4, 5] закреплённая целостная структура объемного образца требует большего усилия для деформирования на 1/3 кривизны. Преимуществом предлагаемой методики является возможность получения показателя условной жесткости в целом для полотна, исключая необходимость проведения испытаний проб отдельно в продольном и поперечном направлениях. Дальнейший анализ результатов экспериментальных исследований показывает, что высокая жёсткость не всегда обеспечивает высокие упругие свойства. Этот вывод позволяет сделать анализ степени гладкости поверхности образца после испытания. Полотна, обладающие достаточно высокой жёсткостью (№4, №9, №10), имеют на поверхности прогибы, что не позволяет говорить о высокой способности к восстановлению формы после снятия нагрузки, а, следовательно, о высокой упругости и формоустойчивости. Вместе с тем, у полотен с вложением эластана, обладающих еще более высокой жесткостью нарушения гладкости поверхности пробы не наблюдалось.

Сопоставление экспериментальных данных (см. рис. 1, 3) показало хорошую согласованность результатов между характеристиками жесткости при изгибе, полученными по предложенной методике и стандартному консольному методу (преимущественно для продольного направления).

Подводя итог, следует отметить, что каждая из методик позволяет определить значения условной жесткости, которые определяют способность текстильного материала сопротивляться изменению формы при изгибе. Однако анализ результатов исследования показал вероятность получения противоречивых данных, что подтверждает целесообразность совершенствования, как технических средств, так и самих критериев оценки жесткости текстильных полотен. Вместе с тем, основной проблемой остается сложность согласования получаемой в результате экспериментальных исследований информации с реальными конструктивными характеристиками готового изделия, такими как силуэт, геометрическая и пространственная форма. Для решения этой задачи необходим метод прогнозирования формы изделия на стадии проектирования в зависимости от значений жесткости на изгиб исходных полотен.

ВЫВОДЫ

1. Представлены особенности используемых в данном исследовании методик оценки жесткости при изгибе текстильных полотен.

2. Получены данные, определяющие способность льняных трикотажных полотен сопротивляться изменению формы при действии изгибающей нагрузки.

3. Показана перспективность развития научных исследований в направлении выявления количественных взаимосвязей значений жесткости при изгибе с формой проектируемого изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Ч. 3. – М.: Легкая индустрия, 1967. – 303 с.
2. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Вершинина А.В. Исследование и учет деформационных свойств при проектировании одежды из льняных трикотажных полотен // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – № 1. – С. 10–14.
3. ГОСТ 10550–93. Материалы для одежды. Методы определения жесткости при изгибе. – Взамен ГОСТ 10550–63; Введ. 01.01.77. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 4 с.
4. Патент на полезную модель № 15138 РФ. Устройство для закрепления образца на приборе для определения жесткости и упругости материалов и пакетов одежды / Смирнова Н.А., Чагина (Иванова) Л.Л., Смирнов А.В. – Опубл. 20.09.2000.
5. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Лапшин В.В. Метод оценки формоустойчивости материалов и пакетов одежды // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2008. – № 4С. – С. 10–12.
6. Лапшин В.В., Смирнова Н.А., Козловский Д.А. Автоматизированное устройство для определения жесткости и упругости материалов и пакетов материалов // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2004. – № 9. – С. 32–34.
7. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Воронова Л.В. Проектирование ниспадающих драпировок на основе автоматизированного расчетного метода // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – № 8. – С. 94–97.

8. Свидетельство № 2012612444. Автоматизированная оценка сминаемости текстильных полотен / С.Н. Титов, Л.Л. Чагина, Н.А. Смирнова. – Зарег. в реестре программ для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности (ФЦИС) 06.03.2012.
9. Замышляева В.В. Исследование кинетики деформационных свойств льняных тканей и пакетов одежды // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2010. – № 23. – С. 47–50.
10. Ким А.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование механических свойств тканей для изготовления бронежилетов // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – № 2. – С. 31–33.
11. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Титов С.Н. Использование нового критерия для оценки сминаемости текстильных полотен // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – № 2. – С. 24–27.
12. Чагина Л.Л. Исследование сминаемости трикотажных полотен по гистограммам цифровых изображений // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 1(30). – С. 38–41.

EXPERIMENTAL RESEARCH OF STIFFNESS DURING LINEN KNITTED FABRIC CANVAS BENDING BY DIFFERENT METHODS

L.L. Chagina

In article experimental research results of stiffness during linen knitted fabric canvas bending based on both developed method and existing methods are presented.

Stiffness under bending, method, test form, linen knitted canvas, weaving.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 23.03.2014

УДК 667.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОЙКОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ БЕТОКОНТАКТА ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОШИВА КОСТЮМОВ РАБОЧИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.В. Курденкова, Ю.С. Шустов, Т.Н. Федулова, А.А. Асланян

В работе определена стойкость к воздействию бетоноконтакта на ткани специального назначения, подвергавшиеся многократным стиркам и опытной носки. Выявлено соответствие опытной и лабораторной носки.

Ткани специального назначения, проницаемость бетоноконтакта, сопротивление действию бетоноконтакта, поглощение бетоноконтакта.

Использование информации о свойствах текстильных материалов является необходимым условием проектирования высококачественных швейных изделий [1–7]. Некоторые показатели качества непосредственно определяют целевое назначение изделия.

Ткани специального назначения служат для защиты человека от негативных воздействий на рабочих местах. В частности, на стройке негативное воздействие на организм работающего оказывают различные строительные материалы, применяемые при отделке помещений. Они могут проникать сквозь спецодежду на кожу работающего [8]. Одним из таких материалов является бетоноконтат.

Для исследования выбрали 6 образцов саржевого переплетения (табл. 1). Ткани отличаются плотностью по основе и утку, а также линейной плотностью нитей. Волокнистый состав тканей также варьировали. Ткани подвергались одной, пяти, 10, 25 и 50 стиркам бытовым

порошком в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6330 [9]. Также были взяты образцы из костюмов после шести месяцев и одного года опытной носки [10].

При определении проницаемости бетоноконтакта, а также упорности к проникновению бетоноконтакта за основу был взят метод кошеля. Испытуемый образец материала в виде кошеля помещают на собирающую чашу. В кошель наливают бетоноконтат $V = 100$ мл. После появления первой капли через 60 с пробу снимают, а бетоноконтат, прошедший через пробу, сливают в мензурку для измерения объема. За характеристику проницаемости бетоноконтакта принимают коэффициент, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, который показывает количество бетоноконтакта, дм^3 , проходящего в 1 с через 1 м^2 полотна:

$$B = \frac{V}{FT},$$

где V – количество бетоноконтакта, дм^3 , проникшего через образец за время T , с;

F – площадь образца, м^2 .

Фотографии тканей, подвергавшихся воздействию бетоноконтакта, приведены на рис. 1, 2.

© Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Федулова Т.Н., Асланян А.А., 2014.

Так как бетоноконттакт – это средство, которое при нанесении на любое покрытие способно создать эффект шероховатости, поверхность после обработки на ощупь будет напоминать наждачную бумагу, то частички кварца, входящего в состав, заполняют поры ткани, следовательно, в начальный момент времени на поверхности изнаночной стороны образуется пятно вокруг

места нанесения бетоноконттакта, а сам бетоноконттакт сквозь ткань не проходит. Исключение составляет ткань Балтика, на поверхности которой наблюдаются капли бетоноконттакта. Данная ткань обладает наибольшей пористостью. Проницаемость бетоноконттакта на ткани Балтика составляет $0,005 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Таблица 1

Структурные характеристики исследуемых тканей

Наименование показателя	Наименование ткани					
	Томбой	Премьер Standard 250	Стимул-240	Грета	Балтика	ТЕМП-1
Состав ткани	67% ПЭ, 33% ХЛ	35% ПЭ, 65% ХЛ	33% ПЭ, 67% ХЛ	49% ПЭ, 51% ХЛ	100% ХЛ	49% ПЭ, 51% ХЛ
Поверхностная плотность ткани $M_1, \text{ г/м}^2$	245	250	241	235	241	220
Линейная плотность нитей основы $T_o, \text{ текс}$	32,0	42,0	41,8	35,0	41,8	31,2
Линейная плотность нитей утка $T_v, \text{ текс}$	60,2	63,0	59,6	52,1	59,6	58,0
Число нитей основы на 100 мм ткани P_o	336	318	320	368	310	381
Число нитей утка на 100 мм ткани P_v	248	200	200	214	200	160
Толщина ткани $b, \text{ мм}$	0,43	0,34	0,40	0,38	0,45	0,41
Объемное заполнение $E_v, \%$	61,43	48,57	57,14	54,29	64,29	58,57
Заполнение ткани по массе $E_m, \%$	30,71	24,29	28,57	27,14	32,14	29,29
Объемная пористость ткани $R_v, \%$	38,57	51,43	42,86	45,71	35,71	41,43
Общая пористость ткани $R_o, \%$	69,29	75,71	71,43	72,86	67,86	70,71



а



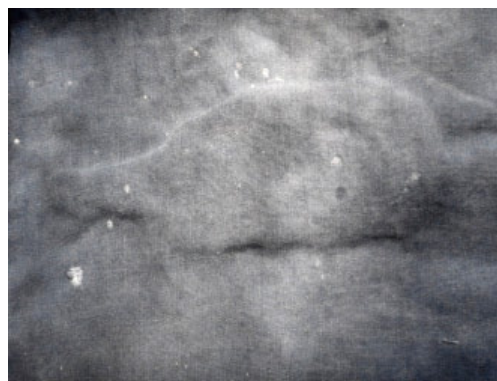
б

Рис. 1. Воздействие бетоноконттакта на ткань ТЕМП-1 после опытной носки:

а – лицевая сторона; б – изнаночная сторона



а



б

Рис. 2. Ткань ТЕМП-1 после высыхания бетоноконттакта: а – лицевая сторона; б – изнаночная сторона

При определении сопротивления действию бетоноконтакта за основу был взят метод кошеля. Испытуемый образец материала в виде кошеля помещают на собирающую чашу. В кошель наливают бетоноконтат $V = 50$ мл. Засаекают время до появления трех капель. Прохождение бетоноконтакта сквозь ткань Балтика наблюдается через 5,5 мин после нанесения.

При определении поглощения бетоноконтакта за основу была взята методика водопоглощения по ГОСТ 3816 [11]. Для определения поглощения бетоноконтакта вырезают элементарные пробы размером 50×50 мм и взвешивают их с погрешностью не более 0,005 г, потом пробы накальвают на крючок с грузом (массой 10 г и размером 2×1 см²) и погружают в сосуд с грунтовкой. Время погружения для исследуемых тканей 5 мин. Пробу после выдерживания в грунтовке вынимают, помещают на фильтровальную бумагу, сложенную в три слоя, покрывают тремя слоями фильтровальной бумаги и отжимают один раз. После этого образец высушивают и счища-

ют остатки бетоноконтакта. Затем пробу взвешивают и рассчитывают поглощение бетоноконтакта по формуле

$$B_m = \frac{m_g - m_c}{m_c} 100\% ,$$

где m_c – начальная масса образца, г;
 m_g – масса образца после замачивания в бетоноконтакте, г.

Результаты определения поглощения бетоноконтакта для тканей специального назначения приведены в табл. 2 и на рис. 3.

Можно отметить, что на поглощение бетоноконтакта оказывает влияние волокнистый состав полотен и пористость ткани. Ткань Балтика имеет наибольшее поглощение, т.к. у данного образца наибольшее содержание хлопка. Наименьшее поглощение бетоноконтакта имеет ткань Томбой, выработанная с большим содержанием полиэфирных волокон.

Таблица 2

Результаты определения поглощения бетоноконтакта тканями специального назначения

Вид воздействия	Наименование ткани					
	Томбой	Премьер Standard 250	Стимул-240	Грета	Балтика	ТЕМП-1
Стирки	Поглощение					
0	3,5	8,2	8,9	6,3	9,6	6,9
1	4,5	9,1	10,1	7,0	11,2	8,1
5	6,4	9,8	11,2	7,6	13,9	8,8
10	7,5	10,9	12,5	7,9	16,0	9,8
25	8,1	12,0	15,1	8,2	18,4	11,2
50	9,7	14,0	15,7	9,0	19,8	12,0
Опытная носка	Поглощение					
1 мес.	4,9	8,7	10,3	7,3	10,8	8,6
6 мес.	7,4	11,1	13,9	8,0	17,0	10,8
12 мес.	9,5	13,5	16,2	9,2	19,2	11,9

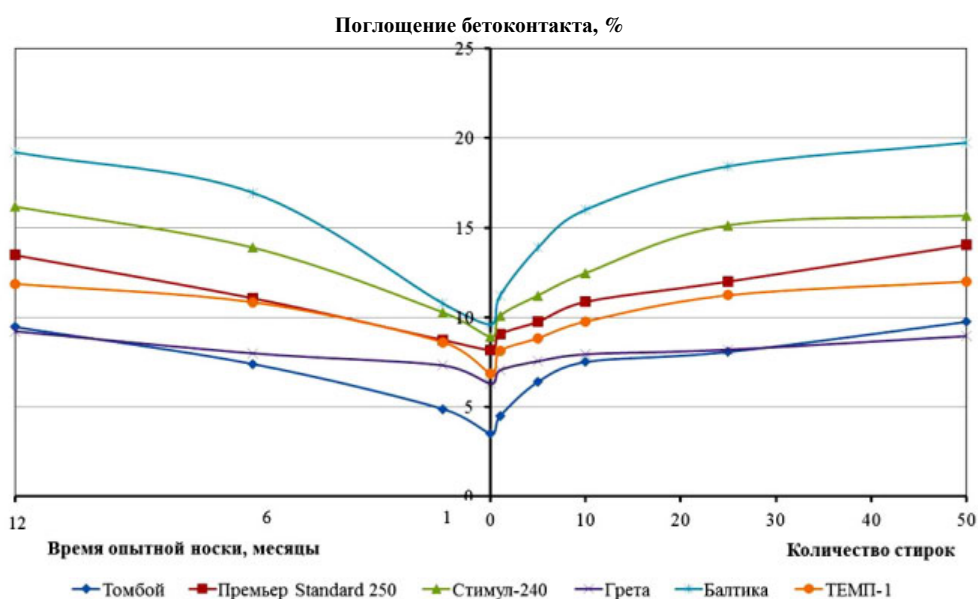


Рис. 3. Зависимость поглощения бетоноконтакта от количества стирок и опытной носки

ЛИТЕРАТУРА

1. Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Прогнозирование раздирающей нагрузки тканей ведомственного назначения // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2008. – № 2. – С. 11–13.
2. Прогнозирование разрывной нагрузки термоскрепленных нетканых материалов / Ю.С. Шустов, А.В. Курденкова, А.Х. Галимулин, Ю.Я. Тюменев // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2008. – № 4. – С. 18–21.
3. Ким А.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование механических свойств тканей для изготовления бронежилетов // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – № 2. – С. 31–33.
4. Шустов Ю.С., Курденкова А.В. Прогнозирование капиллярности медицинских нетканых материалов // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – №2. – С. 17–19.
5. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Малявко Е.Н. Комплексная оценка механических свойств мебельных тканей // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – №6. – С. 12–14.
6. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Бернштейн Н.С. Прогнозирование разрывной нагрузки хлопчатобумажных трикотажных полотен одежной группы // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2009. – №2С. – С. 11–13.
7. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Вершинина А.В. Исследование и учет деформационных свойств при проектировании одежды из льняных трикотажных полотен // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2011. – № 1. – С. 10–14.
8. Исследование устойчивости к действию краски тканей специального назначения, предназначенных для пошива защитных костюмов строительных специальностей / А.В. Курденкова, Ю.С. Шустов, Т.Н. Федулова, А.А. Асланян // Дизайн и технологии. – 2013. – № 34. – С. 56–62.
9. ГОСТ Р ИСО 6330–99. Материалы текстильные. Методы бытовой стирки и сушки, применяемые для испытания тканей, трикотажных полотен и готовых изделий. – М., 1999.
10. Исследование влияния многократных стирок на эксплуатационные свойства тканей специального назначения, предназначенных для пошива рабочих костюмов строительных специальностей / А.А. Асланян, Т.Н. Федулова, Ю.С. Шустов, А.В. Курденкова // Молодые ученые – XXI веку: тез. докл. 65-й внутривуз. науч. студ. конф. Ч. 1. – М.: МГУДТ, 2013. – С. 74–75.
11. ГОСТ 3816–81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. – М., 1981.

**DETERMINATION OF RESISTANCE TO CONCRETES CONTACT
OF SPECIAL PURPOSE FABRICS INTENDED FOR CONSTRUCTION WORKERS' SUITS**

A.V. Kurdenkova, Yu.S. Shustov, T.N. Fedulova, A.A. Aslanian

In paper resistance to concretes contact on special purpose fabrics subjected by time multiplexly washings and experienced wearing is defined. Correspondence to experimental and laboratory wearings is set up.

Special purpose fabrics, concretes contact penetrability, resistance to concretes contact action, concretes contact absorbtion.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 1.04.2014

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 677.051

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРЯДКИ ВОЛОКОН С КОЛОСНИКОМ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ*

Д.А. Лебедев, М.С. Зайцев

В статье проведен анализ напряжений, возникающих в месте контакта волокнистого материала с колосником в процессе очистки, приведена методика их определения и даны рекомендации по выбору размеров переходных поверхностей рабочих органов.

Ключевые слова: хлопковое волокно, сороудаление, колосник, ударная волна, напряжение контактное, радиус скругления рабочей кромки.

Качество процесса очистки волокна характеризуется двумя встречными факторами – эффективностью удаления сора и сохранностью природных свойств волокна. Такая двойственность процесса определяет главные направления в изучении существующих и создании новых очистительных процессов и конструкций рабочих органов машин.

В процессе взаимодействия с рабочими органами очистительных машин возможно значительное повреждение и укорачивание волокна. Главными причинами обрыва волокон являются высокие напряжения, возникающие в волокне при механических воздействиях. В этой связи при проектировании высокоскоростных очистительных машин очень важным аспектом является правильное определение скоростных и конструктивных параметров рабочих органов очистителя с целью недопущения пластической деформации волокна при взаимодействии с рабочими элементами очистителя. Ранее анализ напряжений, возникающих в месте взаимодействия волокна с рабочими органами очистителей, рассматривался в работах [1–4], однако для нашей задачи данные вопросы требуют дополнительного изучения.

При динамическом нагружении тела возмущения распространяются с определенной конечной скоростью в виде волн напряжений. В некоторый момент времени с одной стороны поверхности среда возмущена, здесь имеют место и перемещения ее частицы, с другой стороны поверхности среда находится в покое – перемещения частиц нет.

При постоянном модуле упругости импульс напряжений может распространяться на значительное расстояние без изменения формы, изменение модуля упругости приводит к искажению импульса напряжений конечной амплитуды. Для большинства деформируемых тел за пределом упругости в материале при достаточно больших деформациях возникают пластические волны, распространяющиеся со скоростью, меньшей скорости распространения упругой волны. Однако существуют такие деформируемые тела (резина, полимерные материалы), в которых деформации приводят к ориентации длинных молекулярных цепочек, что вызывает возрастание модуля упругости, поэтому при распространении возмущений в таких материалах зарождаются волны особой природы, называемые ударными волнами. В деформируемых телах ударные волны возникают и в том случае, когда распространяются волны расширения большой амплитуды. Ударная волна с амплитудой порядка 10^9 кг/м² является слабой [5], она мало отличается от упругой волны и распространяется со скоростью, близкой к скорости упругой волны, сжимая тело на несколько процентов. Сильными ударными волнами в деформируемых телах считаются волны, давление которых составляет порядка $10^{11} \dots 10^{12}$ кг/м² (волны большой амплитуды). Такие волны имеют место при контактном взрыве или при высокоскоростном ударе.

Скорость соударения, при которой начинается пластическая деформация, может быть определена из следующего выражения [6]

$$V = \sigma_y (E\rho)^{-1/2}, \quad (1)$$

где σ_y – предел упругости материала (из литературных источников [7, 8] можно опреде-

© Лебедев Д.А., Зайцев М.С., 2014.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. А.Р. Корабельникова.

литель предел упругости хлопкового волокна, который составляет $\sigma_y = 1,44 \cdot 10^6$ кг/м²;

E – модуль упругости (для хлопкового волокна $E = 5,25 \cdot 10^8$ кг/м²);

ρ – плотность (для хлопкового волокна $\rho = 1,2$ кг·с²·м⁻⁴).

Учитывая все данные, можно рассчитать скорость соударения для хлопкового волокна, при которой начинается пластическая деформация: $V = 57,37$ м/с. Найденное значение скорости служит обоснованием для выбора верхней границы скоростей рабочих органов очистителей. Однако величины предела модуля упругости и плотности волокна меняются в широких пределах в зависимости от разновидности, сорта и состояния волокна, поэтому определенное выше предельное значение скорости соударения может изменяться в зависимости от величины вышеприведенных характеристик.

Скорости взаимодействия рабочих органов очистительных машин с перерабатываемым продуктом несколько ниже скоростей, вызывающих сильные ударные волны. Поэтому наличие ударных волн при взаимодействии волокна с основными поверхностями рабочих органов, по-видимому, не приводит к пластической деформации перерабатываемого продукта, но способствует выделению сорных примесей. Пластическая же деформация происходит из-за высоких контактных напряжений, возникающих при взаимодействии материала с переходными поверхностями (кромками) рабочих органов, имеющими малый радиус кривизны.

В этой связи возникает задача качественной оценки напряжений, возникающих в месте контакта прядки с рабочей кромкой колосника. При этом будем рассматривать прядку как сплошное тело цилиндрической формы, поперечный размер которого значительно меньше продольного.

Контактное давление между волокном и кромкой колосника можно определить как [9]

$$q_0 = \left[\frac{1}{2\pi} \frac{\sum K}{\eta} \frac{N}{\alpha r g} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (2)$$

где K – кривизна главных нормальных сечений в точках контакта;

N – нагрузка, сжимающая волокна;

η – комплексная характеристика соприкасающихся тел;

α – угол обхвата волокном кромки колосника;

r – кривизна переходной поверхности (радиус скругления кромки колосника).

Суммарная величина кривизны главных нормальных сечений соприкасающихся тел будет [9]

$$\sum K = 2(A + B), \quad (3)$$

где для случая огибания волокном кромки колосника $A = 0$ и $B = 1/2r_g$ (r_g – радиус поперечного сечения прядки волокон, который можно принять равным 0,005 м [10]), т.е.

$$\sum K = \frac{1}{r_g}. \quad (4)$$

Методика определения силы нормального давления N (результатирующей от действия сил натяжения прядки в набегающей и сбегающей ветвях) и изменения угла α обхвата волокном кромки колосника были представлены нами ранее [11].

Комплексная характеристика упругих свойств контактирующих материалов определяется как

$$\eta = \frac{1 - \nu_g^2}{E_g} + \frac{1 - \nu_M^2}{E_M}, \quad (5)$$

где ν_g , ν_M – коэффициенты Пуассона для волокна и материала колосника соответственно (для хлопкового волокна $\nu_g = 0,38$ [9], для стали $\nu_M = 0,25 \dots 0,30$);

E_g , E_M – модули упругости для волокна и материала колосника соответственно (для хлопка $E_g = 5,25 \cdot 10^8$ кг/м², для стали $E_M = 2 \cdot 10^{10}$ кг/м²).

Поскольку все величины, входящие в (2), нами установлены, это позволяет определить давление, возникающее в месте контакта волокна с колосником.

Это напряжение существенно меняется при перемещении волокна по кромке. В случае смещения контакта вдоль волокна появляется трение. Эквивалентное напряжение в волокне, соответствующее переходу от объемного к одноосному напряженному состоянию, для случая трения вдоль волокна будет [12]

$$\sigma_{\text{экв}} = q_0 \left[(1 - 2\nu_g)^2 + 4\mu^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (6)$$

где μ – коэффициент трения волокна о кромку (для хлопкового волокна $\mu = 0,33$ [13]).

График изменения $\sigma_{\text{экв}}$ при взаимодействии прядки волокон средней величины с кромкой колосника на волокноочистителе ОВП представлен на рисунке.

Согласно ранее проведенным исследованиям [11], контактное напряжение в значительной степени зависит от кривизны переходной поверхности. Величина же радиусов кривизны до настоящего времени определялась только лишь исходя из технологии изготовления рабочих органов без должного теоретического обоснования с точки зрения выполняемых ими технологических операций. Так, радиус скругления кромок колосников на волокноочистительных машинах составляет 0,5...1 мм.

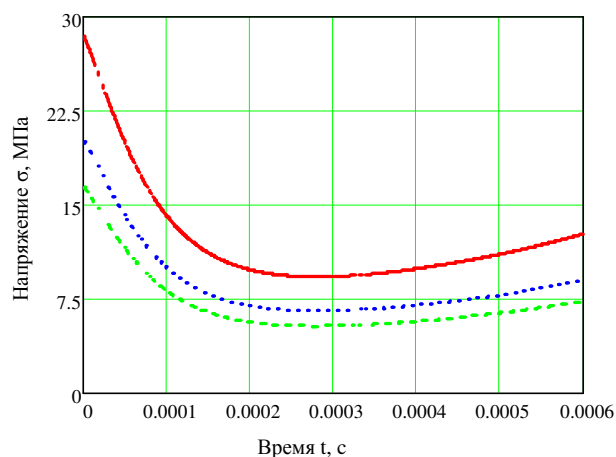


Рис. Изменение напряжения с течением времени взаимодействия:
 — $\sigma_{экв1}$ — при $r = 0,0005$ м;
 $\sigma_{экв2}$ — при $r = 0,001$ м;
 - - - $\sigma_{экв3}$ — при $r = 0,0015$ м

Из графиков (см. рис.) видно, что величина напряжения возрастает при малых радиусах r скругления кромки колосника (менее 1 мм).

Как известно [8], при параллельном расположении волокна начинают разрушаться при давлении $33 \cdot 10^6$ кг/м² (330 МПа), при перекрестном расположении – $6 \cdot 10^6$ кг/м² (60 МПа), при хаотическом – $1 \cdot 10^7$ кг/м² (100 МПа). Кроме того, при давлении порядка $2 \cdot 10^6$ кг/м² (20 МПа) происходит снижение прочности хлопкового волокна на растяжение на 5...10%.

Таким образом, уменьшение площади контакта волокна с поверхностью колосника увеличивает нагрузку на волокно и вызывает его повреждение и обрыв. Безусловно, это не означает, что нужно отказываться от использования колосников треугольного и ножевого профиля, поскольку именно они позволяют достичь наибольшей степени очистки волокна, однако величина радиуса скругления рабочей кромки, по нашему мнению, не должна быть менее 1 мм.

ВЫВОДЫ

Предложена методика, позволяющая оценить контактные напряжения, возникающие при взаимодействии волокна с рабочей кромкой колосника, при различных технологических и конструктивных характеристиках очистительной секции. Установлены причины возможного повреждения волокон. Для снижения повреждения волокна при использовании колосников с треугольным или ножевым профилем необходимо увеличивать радиус скругления рабочей кромки до 1–2 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корабельников Р.В., Корабельников А.Р., Лебедев Д.А. Обоснование требований к переходным поверхностям (кромкам) рабочих органов машин для переработки натуральных волокон // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – №5. – С. 88–92.
2. Особенности воздействия на сорные частицы в волокнистой массе при обработке ее в вальцах / Р.В. Корабельников, А.Р. Корабельников, Д.А. Лебедев, А.Е. Чигасов // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – №6. – С. 18–22.
3. Корабельников А.Р., Корабельников Р.В. Повышение эффективности подготовки короткоштапельного льняного волокна к утонению и очистке // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – №7. – С. 165–20.
4. Корабельников А.Р., Пустовой А.В. Модель взаимодействия валковой пары с многослойным композитным материалом в устройстве подготовки волокна к утонению и очистке // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №3. – С. 115–119.
5. Ионов В.Н., Огибалов П.М. Напряжения в телах при импульсивном нагружении. – М.: Высшая школа, 1975.
6. Пановко Я.Г. Введение в теорию механического удара. – М.: Наука, 1977.
7. Шукуров М.М., Турсунов Х.К. Исследование механики взаимодействия хлопковых волокон с рабочими органами волокноочистительной машины: отчет ТИТЛП. – Ташкент, 1980.
8. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Ч. II. – М.: Лег. индустрия, 1964.
9. Махамов Р.Г., Бурнашев Р.З. Исследование контактных давлений при взаимодействии хлопкового волокна с переходными поверхностями рабочих органов машин // АН УзССР, инф. сообщение №154. – Ташкент, 1976.

10. Турсунов Х.К. Исследование механики процессов и рабочих органов волоконноочистительных машин: дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 1978.
11. Лебедев Д.А., Громова Е.И. Определение ударной нагрузки при взаимодействии волокна с кромкой треугольного колосника в процессе очистки // Сборник научных трудов молодых ученых КГТУ. – Вып. 8. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2007. – С. 19–23.
12. Бурнашев Р.З. Теоретические основы технологии очистки хлопка-сырца: дис. ... д-ра техн. наук. – Кострома, 1984.
13. Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. – М.: Машиностроение, 1972.

DEFINITION OF CONTACT STRESSES RESULTING FROM INTERACTION OF FIBRE STRAND WITH BAR IN CLEANING PROCESS

D.A. Lebedev, M.S. Zaytsev

In article analysis of stresses resulting in place of fibre material contact with bar in cleaning process is done, methods of their definition is adduced, recommendations on choice of working parts' transition surface sizes are given.

Cotton fibre, dirt removal, bar, shock wave, contact tension, working edge rounding radius.

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМиПТМ КГТУ
Поступила 7.04.2014

УДК 677.051. 12, 677.494

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАНОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.Р. Корабельников, А.Г. Шутова

В работе проведены исследования и сделан анализ мирового рынка нановолокон за последние годы. Описаны области применения и перспективные направления развития нановолокнистых материалов, полученных методом электроформирования. Сделаны выводы о перспективности научных исследований в области электроформирования нановолокон.

Нановолокна, метод электроформирования, полимер.

Нановолокна – это волокна диаметром до 500 нм. К несомненным преимуществам нановолокнистых материалов можно отнести: большую удельную поверхность, высокую доступность функциональных групп в полимерных цепочках, малый размер пор, способствующий высокому удержанию посторонних примесей при фильтрации и проявлению различных эффектов при взаимодействии с жидкостями, хорошую воздухопроницаемость, широкий спектр полимеров, способных к волоконнообразованию, возможность включать различные добавки в состав полимерной композиции. Все эти преимущества открывают большие возможности для создания новых уникальных материалов.

Наиболее широкое применение в настоящее время в мировом производстве нашел метод электроформирования (ЭФ) нановолокон – электропрядение, или электроспиннинг. Суть метода подробно описана в работах [1–5]. Следует отметить простоту данного метода и используемого оборудования, что и является причиной такой популярности.

В процессе электропрядения возможно получение неориентированных и ориентированных двух- и трехмерных нановолокнистых мате-

риалов, из органических полимеров, неорганики и биополимеров.

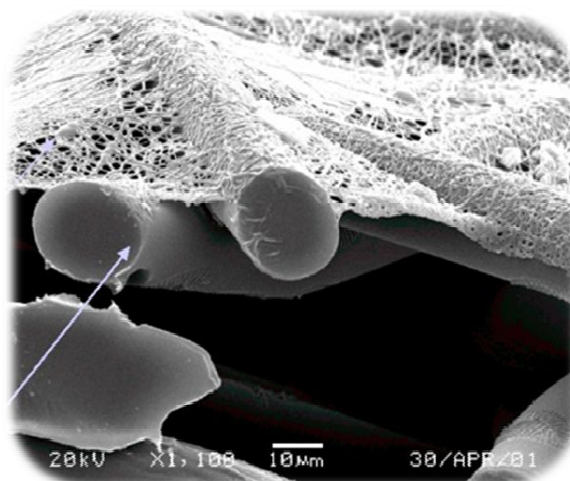


Рис. 1. Нановолокнистый материал (100 нм) на подложке из микроволокон (20 мкм) [6]

Области применения нановолокнистых материалов, полученных методом электроформирования, подробно описаны в работе [5]. Однако рынок нановолокон быстро развивается, и в последние годы появилось множество новых разработок и направлений развития [7].

Рассмотрим основные области применения и перспективы развития на рынке нановолокон (рис. 2).

Нановолокнистые мембраны за счет своей способности удерживать органические и неорганические примеси широко применяются:

- при очистке сточных вод от промышленных и бытовых отходов, в том числе не устранимых другими способами (например, пестициды);
- при получении питьевой воды из поверхностных источников;
- при опреснении морской воды;
- в пищевой промышленности при фильтрации напитков, фильтрации и сгущении молока и т.д.;
- в фармакологии и медицине (например, при очистке крови).

Следует отметить, что применение нановолокнистых мембран при фильтрации более эффективно, в сравнении с обычными методами, за счет снижения энергозатрат [4].

Использование нановолокон в последних разработках в области энергетики вызывает особый интерес. Американскими учеными Калифорнийского университета [8] разработаны ультратонкие солнечные батареи нового поколения на базе нановолокнистого материала из светочувствительного полимера с серебряными нановолокнами. Повышенная светопрозрачность позволяет использовать их на окнах домов.

Использование нановолокнистых материалов играет большую роль в решении пробле-

мы уменьшения габаритов аккумуляторных батарей и увеличения длительности их работы. Электроформование наиболее эффективно используется для изготовления микропористых батарейных электролитов и сепараторов. Последние исследования сингапурских ученых позволили значительно повысить эффективность литиевых ионных батарей [9]. Использование нановолокнистой мембраны толщиной 50 мкм значительно повысило производительность топливного метанолового элемента [10], расширив область применения.

Ученые Калифорнийского университета разработали нановолокна, способные генерировать электроэнергию при деформации. Небольшие сплетения таких волокон, закрепленные на перчатке, при сгибании пальцев выработали достаточное количество энергии для работы двенадцати электронных часов [11].

В области охраны окружающей среды и здоровья человека, кроме очистки сточных вод, широко используются воздушные промышленные и бытовые фильтры на базе нановолокнистых материалов [4, 12].

К последним разработкам можно отнести фотокаталитический активный фильтр, созданный учеными Кореи, выполненный из нержавеющей стали с нановолокнистым слоем TiO_2 , способный эффективно удалять органические загрязнения от остатков ряда лекарственных препаратов в фармацевтическом производстве и медицине [12].

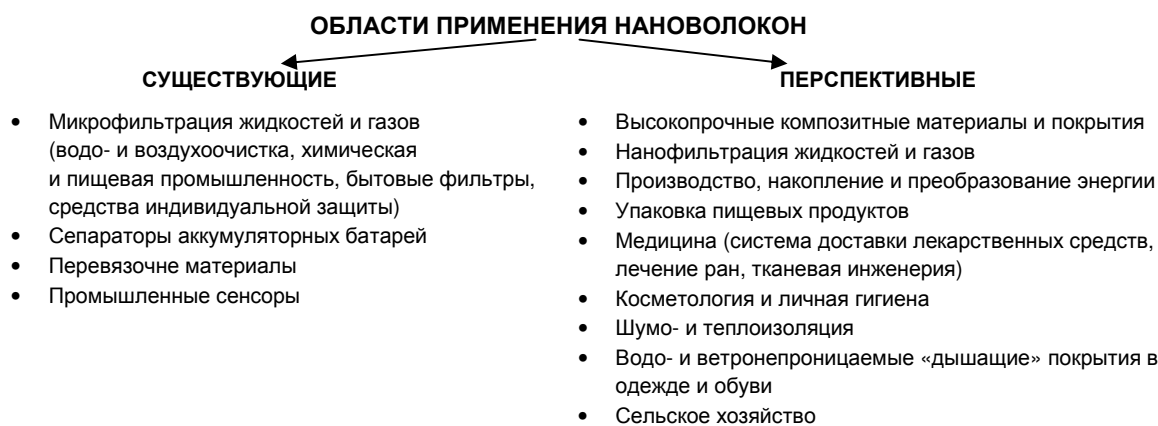


Рис. 2. Перспективные области развития рынка нановолокон

Для бытового назначения, например, выпускаются оконные фильтры компании NANOVIA (Чехия), непроницаемые для пыли, пыльцы и спор плесени, попадающих в помещение из окружающей среды.

Нанотехнологии позволяют создавать материалы с различными повышенными характеристиками. Американские ученые, например, в последних разработках путем электроформования получили ультратонкие полиакрилонитри-

ловые нановолокна, обладающие не только повышенной прочностью, но и жесткостью, за счет своего малого диаметра [13]. Использование таких волокон позволит создать композитные материалы нового поколения.

Большой интерес для производителей представляют карбонсодержащие полимерные материалы, в том числе полученные электроформованием. До сегодняшнего дня качество углеродных нановолокон, полученных этим методом, было

невысоким. В последних разработках [14] использование углеродных нанотрубок для направления формирования нанокристаллической графитной решетки позволяет производить непрерывные углеродные нановолокна высокого качества.

В медицине использование нановолокон открыло новые возможности в диагностике, профилактике и лечении многих заболеваний.

Раневые повязки и покрытия из нановолокнистых ЭФ-материалов уже широко применяются при лечении ран и ожогов [4]. В отличие от обычных повязок и гидрогелей синтезированные волокнистые мембраны обеспечивают не только защиту от проникновения нежелательных микроорганизмов, но и могут ускорять заживление ран [15].

Биоразлагаемые нановолокна становятся незаменимым инструментом дозирования, ввода и доставки лекарственных препаратов [16]. Они могут как вшиваться в раны, так и использоваться в качестве шовного материала. По оценкам экспертов, именно нановолокна станут частью систем доставки лекарственных препаратов в будущем, в частности при лечении рака.

Ученые Тайваня в своих исследованиях [17] используют нановолокна, полученные из сополимера молочной и гликолевой кислот ПЛГК с нанесенным на них антибиотиком. Они вводятся прямо в ткани и благодаря постепенному выделению лекарственного средства препятствуют развитию инфекции.

Исследования в области тканевой инженерии позволили на основе матриц и 3D-скаффолдов (специальных каркасов), выполненных из биоразлагаемых нановолокон, выращивать ткани и органы из стволовых клеток, размещенных в нановолокнистой матрице [4, 18].

В разработках военных ученых нановолокна используются для создания индивидуальных средств защиты.

Например, исследователи лаборатории ВМС (США) [19] разработали функциональные полимерные нановолокна для удаления химических и биологических загрязнений, способные нейтрализовать химические и биологические боевые отравляющие вещества. В России разработаны и применяются респираторы «Лепесток» на основе нановолокнистых мембран [4].

Нановолокна, благодаря высокому отношению поверхности к объему, могут применяться для изготовления миниатюрных газовых, химических, оптических и биологических сенсоров (биомаркеров) [3].

Например, волокна диоксида стронция SnO_2 с платиновым покрытием способны быстро и точно определять малые концентрации ацетона (при сахарном диабете) и толуола (при раке легких), выделяемые при дыхании человека [20].

Нановолокна нашли применение и в сельском хозяйстве. Бразильские ученые с использованием нановолокон поливинилового спирта ПВС смогли повысить всхожесть и урожайность сои без использования азотных удобрений. Семена обрабатывались нановолокнами, обогащенными полезной почвенной бактерией микозы [21].

Здесь приведены лишь некоторые примеры применения нановолокон в мировой практике с целью показать перспективность научных исследований в этой области.

Таким образом:

- нановолокна – это новые материалы, обладающие широким спектром свойств, позволяющим применять их в различных отраслях деятельности человека, число которых с каждым годом расширяется;
- мировые исследования в области производства нановолокон очень быстро развиваются. Доля российских разработок, к сожалению, очень мала;
- из множества методов электроформирования – наиболее простой, производительный и широко применяемый способ получения нановолокнистых материалов, а значит, наиболее подходящий для исследовательских лабораторий и промышленного производства;
- с помощью конструктивно простого оборудования для электроформирования возможно получать нановолокнистые материалы различной фактуры из широкого ряда полимеров, что значительно расширит возможности научных лабораторий.

Перспективность научных исследований в области производства нановолокон не вызывает сомнений, и метод электроформирования можно считать самым подходящим как для исследований на начальных стадиях, так и для промышленного производства.

ВЫВОДЫ

1. Проанализированы направления использования нановолокон, полученных методом электроформирования.

2. Обоснована актуальность применения устройств для электроформирования нановолокнистых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филатов Ю.Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процессе) / под ред. В.Н. Кириченко. – М.: Нефть и газ, 1997.
2. Корабельников А.Р., Шутова А.Г., Потехин В.М. Устройство для получения полимерных нано- и микро волокон и исследования ее работы // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №1 (343). – С. 127–131.

3. Корабельников А.Р., Шутова А.Г., Потехин В.М. Исследование влияния формы электрода на процесс получения волокон в устройстве для электроформирования // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – №1 (30). – С. 52–54.
4. Матвеев А.Т., Афанасов И.М. Получение нановолокон методом электроформирования: учебное пособие / МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2010.
5. Патент на полезную модель № 133529. Российская Федерация. Устройство для получения полимерных нано- и микроволокон / Корабельников А.Р.; заявитель и патентообладатель Корабельников А.Р. (RU) №2013116218, ; заявл. 09.04.2013; решение о выдаче патента 17.05.2013.
6. Кильдеева Н.Р., Вихорева Г.А. Электроформирование ультратонких волокон из аминокислотных полимеров для медицины и защиты окружающей среды // Сегодня и завтра медицинского, технологического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий: тез. докл. Междунар. науч.-практич. конф. и школы молодых ученых; РИС ИХП РАН. – М., 2012. – С. 19–20.
7. Samuel C Ugbole (USA). Increasing Prospects for Nanofibers and Nanofiltration Ugbole // Textile Science & Engineering.
8. New transparent solar cells to allow windows to generate electricity [Electronic resource] // Journal ACS Nano, USA. – URL: <http://in.news.yahoo.com>.
9. Raghavan Prasantha, Nageswaran Shubhaa, Huey Hoon Hnga, Madhavi Srinivasana. Effect of poly(ethylene oxide) on ionic conductivity and electrochemical properties of poly(vinylidene fluoride) based polymer gel electrolytes prepared by electrospinning for lithium ion batteries // Journal of Power Sources. Elsevier. – 2014. – 1 January.
10. Hsiu-Li Lina, Shih-Hua Wang. Nafion/poly(vinyl alcohol) nano-fiber composite and Nafion/poly(vinyl alcohol) blend membranes for direct methanol fuel cells // Journal of Membrane Science. Elsevier. – 2014. – 15 February.
11. Scientists of Berkeley Sensor and Actuator Center held the formation of nanofibers with the properties generation [Electronic resource] // Research.gov. – URL: <http://www.research.gov/research>.
12. Xa Na, Yu Kyung, Gwen Song, Jaesang Lee, Kyoung Jin Choi, Juice Won. Titanium dioxide nanofibers integrated stainless steel filter for photocatalytic degradation of pharmaceutical compounds. Subramaniyan Ramasundaram // Journal of Hazardous materials. Elsevier. – 2013. – 15 August.
13. Yuris Dzenis. UNL team's discovery yields supertough, strong nanofibers / UNL University of Nebraska – Lincoln UNL News Releases, Released on 04/23/2013.
14. Yuris Dzenis, Dimitry Papkov, Alexander Goponenko, Yan Zou. Team aims to create high-quality, lower-cost nanofibers / UNL University of Nebraska – Lincoln UNL News Releases, Released on 03/15/2013.
15. Xi Y, Dong H, Sun K. Scab-Inspired Cytophilic Membrane of Anisotropic Nanofibers for Rapid Wound Healing // ACS Applied Materials & Interfaces. – 2013.
16. Ryan C. Pearce, Justin G. Railsback, Bryan D. Anderson, Mehmet F. Sarac, Joseph B. Tracy, Anatoli V. Melechko, Timothy E. McKnight. Researchers Create Flexible, Nanoscale ‘Bed of Nails’ for Possible Drug Delivery // ACS Applied Materials & Interfaces, Published: online January 2013.
17. Biodegradable Drug-Eluting Poly[lactic-co-glycolic acid] Nanofibers for the Sustainable Delivery of Vancomycin to Brain Tissue: In Vitro and in Vivo Studies / Graduate Institute of Medical Mechatronics, Chang Gung University, Tao-Yuan, Taiwan // ACS Chem. Neurosci. – 2013. – 4 (9). – P. 1314–1321.
18. Grad fellow aims to engineer a better synthetic tendon replacement. Penn State Ntw.
19. NRL Develops Polymer Nanofibers for Chemical and Biological Decontamination. Daniel Parry / NRL / Public Affairs & Media / News Releases / 2013 News Releases / 03/27/2013.
20. Il Doo Kim. Nanofiber Sensor Detects Diabetes Or Lung Cancer Faster And Easier. (South Korea) Published: June 11, 2013. By The Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST).
21. Raquel Damasceno, Isabel Roggia, Claudio Pereira, Enilson de Sá, Rhizobia survival in seeds coated with polyvinyl alcohol (PVA) electrospun nanofibres // Canadian Journal of Microbiology. – 2013. – 59(11). – P. 716–719.

SPHERE OF APPLICATION AND PERSPECTIVES OF NANOFIBRE MATERIALS

A.R. Korabelnikov, A.G. Shutova

In paper researches are done and analysis of nanofibre materials world market for the latest years is conducted. Spheres of application and perspectives of directions of nanofibre materials got by electric formation method are described. Conclusions on research perspectives in nanofibre electric formation sphere are done.

Nanofibre, electric formation method, polymer.

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМиПТМ КГТУ
Поступила 14.04.2014

УДК 687.01

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СТИЛИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОКОННОГО ДЕКОРА*

О.В. Иванова, В.А. Ананьева

Рассмотрены современные тенденции и стилистические подходы к декоративному оформлению окон. Разработана хронологическая таблица исторических стилей в оконном декоре. Предложены классификационные признаки стилистических решений в текстильном оформлении оконных проемов.

Стиль, интерьер, текстиль, декор, анализ.

Анализ современных тенденций декорирования окон текстильными материалами показывает отсутствие единого подхода к стилевому решению моделей и используемых полотен. Основой большинства дизайн-проектов при оформлении окон текстилем является эклектика. Она выступает творческим источником как массового, обезличенного, так и индивидуального, адресного подхода к проектированию [1, 2].

Понимая под эклектикой смешение, соединение разнородных стилей, идей, взглядов, целесообразно обратиться к ретроспективному анализу стилистических решений оконного декора с целью их использования в современном проектно-творчестве. Общеизвестно, что каждая эпоха диктовала свой стиль интерьеров, значит, и определяла выбор моделей и тканей для штор [3].

Портьеры – особый объект творческой деятельности дизайнера. Для создания этих изделий используются разнообразные материалы, имеющие различную структуру и свойства. Дизайнер моделирует и согласовывает элементы композиции модели в органичное целое и представляет форму как композиционное решение, еще задолго до того, как определится конструкция изделия [4–6].

Современный дизайнер штор опирается в первую очередь на хронологию архитектурных стилей, которые, в свою очередь, определяли общий стиль интерьера в целом (рис. 1). Наслоение стилей связано с возникновением на рубежах тех или иных периодов новых течений, в то время как предыдущие сохраняли свою популярность. Переходные формы стилей можно видеть в верхней части схемы. Перемены в первую оче-

редь были связаны с разработками новых технологий обработки тканей. Вкусовые предпочтения могли зависеть от региона и социальной группы.

Зачастую сегодня словом «стиль» называют то, что таковым не является. Исторически сложившихся стилей гораздо меньше, чем можно насчитать, листая современные интерьерные журналы. Поэтому современный интерьер в «дворцовом стиле», «кантри», «этно» и т.п. – это своего рода копия, стилизация под оригинал.

Современная социокультурная среда, и интерьер как один из ее объектов, оказывает большое влияние на психологию и мироощущение человека. Стремление современных людей к гармонии, покою, стабильности обуславливает обращение дизайнерских практик [7] к историческим истокам народов мира, их этнической самобытности.

Этим можно объяснить растущую в настоящее время популярность экологического стиля интерьера, в котором используются натуральные ткани или их имитации. При оформлении интерьеров в стилях кантри, скандинавском, русском большим спросом пользуется наше «русское золото» – лен [8].

Понятие «русского» стиля сегодня можно рассматривать в трех направлениях: первый «а ля рус» – или западный взгляд на русское творческое наследие; второй – традиционная тематика русской избы и третий – «сказочный образ» русского терема, княжеских палат и т.д. [9]. В каждом из этих направлений присутствуют свои характерные черты и особенности. Богатые традиции прошлого позволяют интерпретировать русский стиль в современных изделиях экологической направленности (рис. 2, табл.).

В качестве излюбленных инструментов композиции, использующихся в русском стиле, можно отметить симметрию и ритм. Симметрия и ее виды являются наиболее результативными принципами в современном научном опыте, дающими возможность упорядочить разнородные знания в оформлении интерьера текстилем, выявить законы организации формы объектов

© Иванова О.В., Ананьева В.А., 2014.

* Работа выполнена в рамках гранта РГНФ-2014 «Ретроспективный анализ социокультурной среды Костромского региона в контексте формирования и духовно-нравственного развития личности подрастающего поколения».

текстильного дизайна и применять научно обоснованные методы при их проектировании.

Таким образом, ретроспективный анализ является мощным источником творческого вдохновения дизайнера не только в стилистическом, но и формообразующем аспекте, позволяет

подчеркнуть важность и особенность одних элементов и второстепенность других, создает атмосферу динамической пространственной системы посредством решения объемно-пространственных задач и задач гармонизации сложных стилистических форм оконного декора.

1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	Наши дни	Стиль
	Китай, Япония												ВОСТОЧНЫЙ	
	Испания, Новый Свет												ИСПАНСКИЙ КОЛОНИАЛЬНЫЙ	
	Франция, Англия, Германия												ГОТИКА	
	Италия, Франция, Англия												РЕНЕССАНС	
														БАРОККО
														РОКОКО
														НЕОКЛАССИЦИЗМ
														АМПИР
														ВИКТОРИАНСКИЙ
														АРТ-ДЕКО
														КЛАССИЦИЗМ
														НЕОРЕНЕССАНС
														ЭЛЕКТРИКА
														ХАЙ-ТЕК
														МОДЕРН
														МИНИМАЛИЗМ
														АВАНГАРД
														КАНТРИ
														АФРИКАНСКИЙ
														КИТЧ
														ЛОФТ
														РУССКИЙ

Рис. 1. Исторические этапы стилистической концепции декорирования окон

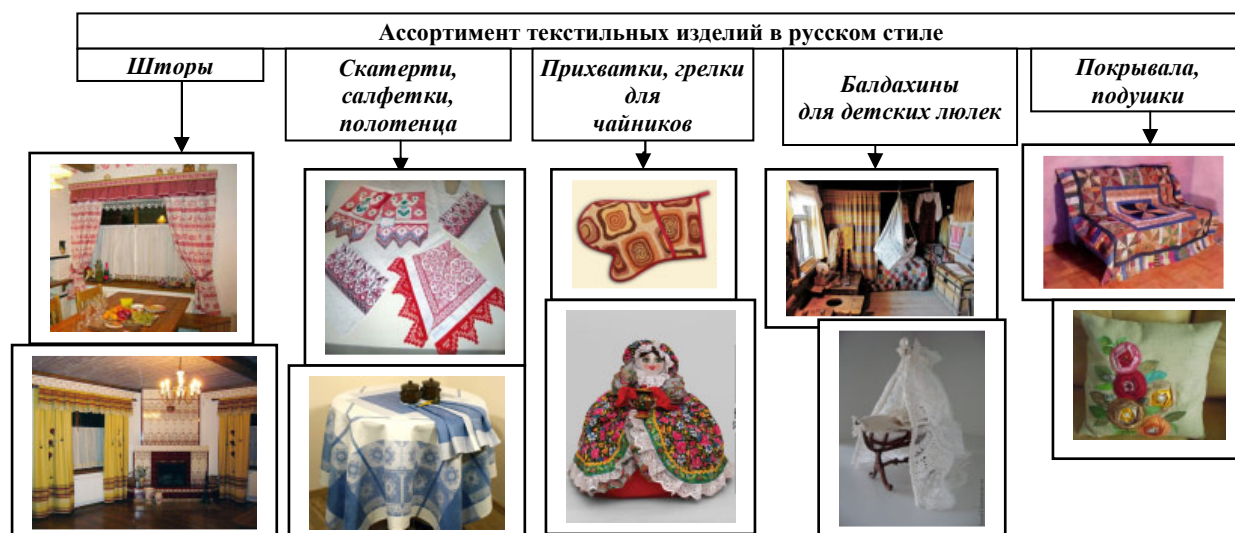


Рис. 2. Ассортимент текстильных изделий в русском стиле

Таблица

Стилистические особенности русского стиля

Название стиля и краткое описание	Особенности архитектуры	Особенности оконных проемов	Особенности оформления исторического интерьера	Особенности оформления современного интерьера	Используемые материалы, орнаменты
<p>Русский стиль Мода на интерьер в этом стиле возникла в 80-х годах XX века. Домашний текстиль – скатерти, занавески, накидки, подушки, наволочки раньше расширялись серебряными нитками или речным жемчугом. Характерно обилие текстиля – простые занавески, декоративные подушки, милые кухонные полотенца, покрывала в стиле пэчворк и др.</p>	<p>Деревянные архитектурные композиции – древнейший вид архитектуры на территории России. Самой главной областью применения дерева в качестве строительного материала стало русское национальное жилище, а также хозяйственные и прочие постройки</p> 	<p>Русское окно представляет собой прямоугольник, разделенный чаще всего на четыре части (верхние части обычно меньше нижних)</p>  	<p>Отдавалось предпочтение покрывалам и чехлам для подушек, выполненным в лоскутной технике. Текстильных изделий могло быть довольно много: салфетки на тумбах и маленьких столиках, скатерти, шторы, бордюры для полочек. Все это было украшено вышивкой и простым кружевом. Вышитые панно на стенах, шторы, украшенные шитьем, расшитые мешочки с травами и специями, подвешенные на кухонную балку</p> 	<p>Окна декорируются узорчатыми ставнями, льняными, кружевными занавесками с ручной вышивкой. Окна с деревянными рамами дополняют резными наличниками и деревянными ставнями. Вместо дверного проема используют шторы</p>  	<p>Для русского стиля в интерьере характерны замысловатые яркие узоры. Основные цвета текстиля в стиле русской избы: белый, желтый и красный</p>   

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Сафронова М.В. Дизайн штор. Особенности стилового решения текстильного декора в интерьере // Дизайн. Материалы. Технология. – 2010. – № 2. – С. 3–6.
2. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Жихарев А.П. Дизайн как инновационная составляющая конкурентоспособных изделий текстильного декора интерьера // Дизайн и технологии. – 2011. – № 21. – С. 13–16.
3. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Корлакова Ю.Н. Проблемы дефектности текстильных изделий для дизайна интерьера // Изв. вузов. Технология лег. пром-сти. – 2010. – № 3. – С. 20–23.
4. Иванова О.В., Смирнова Н.А., Корлакова Ю.Н. Особенности технологической обработки изделий текстильного декора интерьера // Изв. вузов. Технология текст. промсти. – 2011. – №2. – С. 68–72.
5. Иванова О.В., Дворецкая М.С. Проектирование плоских оболочек в шторах на основе теории чебышевских сетей // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 1(30). – С. 58–60.
6. Иванова О.В., Круглова В.В. Систематика разверток деталей изделий текстильного дизайна интерьера // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – № 2. – С. 38–40.
7. Денисова О.И. Архитектура информационной системы дизайн-проектирования // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2007. – № 15. – С. 118–120.
8. Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Воронова Е.М. Расширение ассортимента льняных трикотажных изделий за счет использования нетрадиционных способов декорирования // Изв. вузов. Технология легкой пром-сти. – 2011. – №1. – С. 79–82.
9. Костюкова Ю.А., Бархатова И.С., Кожевникова Т.С. Сказочный образ Снегурочки в дизайне сувенирной продукции // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – № 5. – С. 78–80.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF STYLISTIC SOLUTIONS OF WINDOW DÉCOR

O.V. Ivanova, V.A. Ananeva

Current trends and stylistic approaches in window decorative design are examined. Chronological table of historical styles in window decor is developed. Classification signs of stylistic decisions in textile decorations of window apertures are offered.

Style, interior, textiles, decor, analysis.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 28.03.2014

УДК 658.512.23

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ*

О.И. Денисова, М.Л. Погорелова, Е.И. Тюркина

В статье проведен анализ теоретических концепций создания рукотворной среды обитания человека с применением средств дизайна; рассмотрены основные принципы применения в социокультурном проектировании комплексного подхода, совмещающего методологические принципы ряда концепций дизайна; показано практическое использование комплексного подхода на примере разработки систем визуальных коммуникаций для детских дошкольных учреждений.

Дизайн, социокультурная среда, методология, комплексный подход.

К наиболее известным концепциям отечественного дизайн-проектирования относят так называемую аксиоморфологическую концепцию, дизайн «открытой формы», создание дизайн-программ (системное проектирование) [1]. Как показывает анализ данных концепций, их применение при создании социокультурной среды

имеет ряд особенностей. Так, применение аксиоморфологической концепции целесообразно, на наш взгляд, при модернизации единичных изделий, когда имеется прототип. В этой ситуации изучение морфологии вещи и переосмысление связей между элементами ее структуры позволяет найти новое дизайнерское решение организации объемно-пространственной структуры объекта проектирования, повысить эргономичность, эффективность, КПД и другие характеристики объекта. Но социокультурные задачи, этичность, национальные традиции дизайна в случае применения данной концепции остаются вторичны.

© Денисова О.И., Погорелова М.Л., Тюркина Е.И., 2014.

* Исследования выполнены в рамках гранта РГНФ «Ретроспективный анализ социокультурной среды Костромского региона в контексте формирования и духовно-нравственного развития личности подрастающего поколения».

Открытая форма проектирования является концепцией, наиболее гибкой, подстраивающейся под желания и потребности человека. В объекте проектирования необходимо предусмотреть возможность его «подгонки» под особенности потребителя: физические, эстетические и др. Таким образом, покупатель товара становится его «со-дизайнером». Если рассматривать социокультурную среду детских дошкольных учреждений, то прием вовлечения ребенка в проектирование окружающих его вещей является важным моментом воспитания и побуждения к творчеству. Приоритетными объектами дизайнерского творчества при этом являются различные элементы визуальных коммуникаций, с которыми ребенок контактирует наиболее часто: реклама на различных носителях (баннерах, транспорте, зданиях); средства и системы визуальных коммуникаций внутри и снаружи детских дошкольных заведений, учреждений дополнительного образования.

Так, анализируя системы визуальных коммуникаций г. Костромы, выявлено, что отсутствует детская социальная реклама; средства графики, которые используются в разработках наименований учреждений выполнены в «офисном» стиле, не рассчитанном на привлечение внимания детей.

Системное проектирование, сопровождающееся разработкой дизайн-программ, большей частью применяется при долгосрочном создании масштабных многокомпонентных объектов. Для его реализации требуются значительные финансовые затраты, материальные ресурсы, осуществление контроля за реализацией проекта на каждом этапе. Структуру дизайн-программы составляют 4 блока [1]:

- в первом формулируется проблема, цели и задачи программы и прогнозируются ожидаемые результаты ее реализации;
- во втором раскрывается концепция проекта;
- в третьем описывается характер и форма организации деятельности по реализации программы;
- в последнем проектном блоке подробно поэтапно формируется комплекс заданий по проектированию.

В отечественной социальной сфере именно системное проектирование стало наиболее часто применяемой концепцией дизайна. Значительное число производственных и социальных дизайн-программ появилось в России начиная с 90-х гг. прошлого века. Примером разработок по формированию предметно-пространственной среды дошкольных и школьных образовательных учреждений, центров здоровья и социально-

психологической помощи детям являются комплексы экспериментальных дизайн-проектов и прикладных научно-исследовательских работ дизайнеров А.И. Новикова, А.А. Грашина, Л.А. Кузьмичева и др. [2]. Созданные указанными авторами комплексы включают в себя мебель, развивающие игры и предметы интерьера, отвечающие требованиям эргономики и возрастным особенностям восприятия, памяти, мышления, психомоторики детей. Но существует вопрос массового практического внедрения данных разработок, например в нашей Костромской области, очевидно, взаимосвязанный со стоимостью проектов.

Проведенные социологические исследования показали, что дошкольные и школьные образовательные учреждения региона укомплектованы необходимой мебелью и оборудованием, поэтому при создании социокультурной среды целесообразным является акцентирование средств визуальных коммуникаций, создание элементов фирменного стиля учреждений (эмблем, логотипов, колористического решения интерьера, разработка фирменного шрифта) и его носителей (формы для детей и педагогов, рекламы для детских учреждений дополнительного образования, центров здоровья и социально-психологической помощи детям).

Задачей данного исследования стало создание комплексного подхода к разработке социокультурной среды, совмещающего методологические основы существующих дизайн-концепций.

Можно выделить следующие этапы проектной деятельности дизайнера социокультурного направления.

1. Выявление проблемы, формулировка задачи проекта.

2. Поиск аналогов, их критический анализ. В случае выявления недостатков – модернизация аналогов путем пересмотра их морфологической структуры и изменения аксиологии (характера связи между элементами структуры). Как показывает практический опыт выполнения ряда проектов по заказу детских образовательных учреждений (изготовление опытных образцов текстильных изделий, сценических костюмов, школьной формы, логотипов), в оценке дизайнерских разработок заказчиком проявляется консервативность, ссылка на те традиции и нормы, который уже существуют в данной организации, поэтому модернизация зачастую является наиболее компромиссным вариантом решения поставленной задачи. В случае если применение аксиоморфологической концепции проектирования не позволяет достичь поставленной цели

проекта, то переходят к следующему этапу проектирования.

3. Разработка новых концепций по созданию социокультурной среды. На этом этапе желательно не ограничиваться одной идеей, а создать и последовательно рассмотреть 4...6 концепций проекта. При разработке социокультурных проектов для детей целесообразно применять методологию «открытой формы» дизайна,

что позволяет вовлечь ребенка в процесс проектирования. Таким примером может быть проект детской социальной рекламы (рис. 1), задуманный в виде последовательно появляющихся частей изображения, содержащих начало и конец рекламного слогана. Такая реклама построена на принципе загадки и одновременно призывает любить игрушки и бережно обращаться с ними.

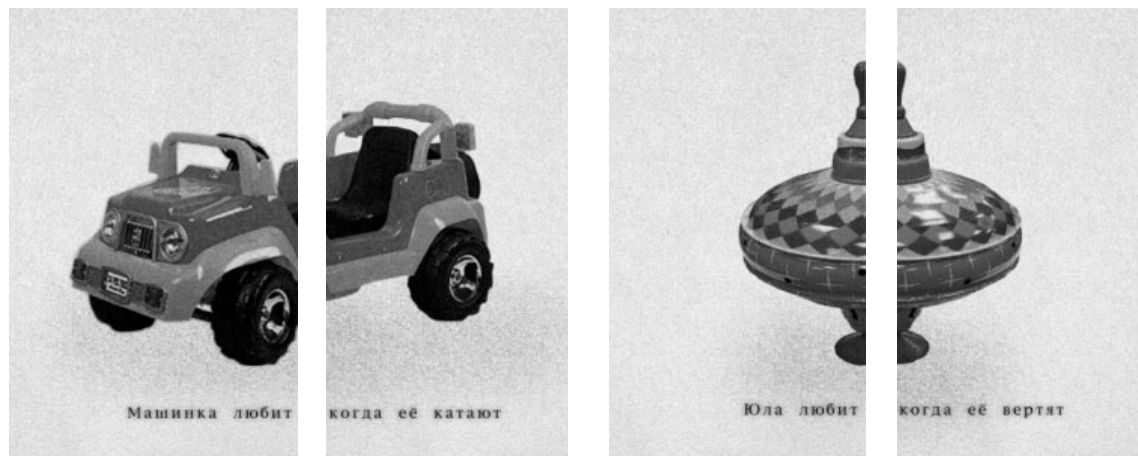


Рис. 1. Детская социальная реклама (студенческая работа Е. Тюркиной)

4. На этапе синтеза дизайнер применяет различные методы и тенденции формообразования в зависимости от выбранной концепции [3–6]. Наряду с использованием различных видов моделирования, таких как компьютерное, ретроспективное и другие, в работе над созданием социокультурной среды для детей целесообразно применять методики художественно-образного моделирования. Художественно-образное моделирование основывается на эмоциональном, целостном видении конечного результата творчества. В частности, можно рекомендовать такие методики образного подхода, как «сценарное моделирование», «ситуация выставки», «ситуация музея», метод Альтшуллера, заимствование аналогии.

Примером применения заимствования аналогии может служить разработка логотипа и рекламы детского учреждения дополнительного образования на основе детских рисунков и аппликаций (рис. 2, 3).

5. В завершении работы над концепцией рекомендуется провести экспертную оценку дизайнерского уровня созданных объектов, выявить новизну и художественно-образную выразительность своих разработок в сравнении с мировыми достижениями [7]. В качестве экспертов к работе могут быть привлечены потребители:

сотрудники детских образовательных и оздоровительных центров; родители детей, посещающих эти учреждения.

6. Далее, аналогично концепции «дизайн-программ», рассматриваются вопросы организации деятельности по реализации проекта и формируется комплекс заданий по проектированию.

Таким образом, комплексный подход к созданию социокультурной среды для детей позволяет эффективно решить вопросы проектирования ее отдельных элементов с учетом потребностей и возможностей конкретного детского образовательного учреждения.



Рис. 2. Логотип детской организации «Калыка» (студенческая работа Е. Тюркиной)



Рис. 3. Дизайн рекламного ролика (студенческая работа Е. Тюркиной)

ЛИТЕРАТУРА

1. Рунге В.Ф., Сеньковский В.В. Основы теории и методологии дизайна: учебное пособие. – М.: МЗ Пресс; Социально-политическая мысль, 2005. – 368 с.
2. Грашин А.А. Дизайн детской развивающей предметной среды: учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2008. – 295 с.
3. Денисова О.И. Архитектура информационной системы дизайн-проектирования // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2007. – №15. – С. 118–120.
4. Денисова О.И., Конькова Т.А., Погорелова М.Л. Конструктивизм в дизайн-проектировании современного костюма // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – №2 (27). – С. 54–57.
5. Иванова О.В., Макарова О.Н. Семiotическая структура текстильного оформления интерьера детских комнат // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2012. – № 2 (29). – С. 49–51.
6. Денисов А.Р., Ершов В.Н., Денисова О.И. Системы поддержки принятия решений в бизнесе: учеб. пособие: в 4 ч. Ч. 1. Введение в теорию принятия решений. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2011. – 106 с.

7. Денисова О.И., Погорелова М.Л., Сорокина Е.М. Метод предварительной оценки качества проектируемых швейных изделий // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. Системный анализ. Теория и практика. – 2007. – Т. 13. – №1(4). – С. 82–84.

DESIGN-PROJECT OF OBJECTS OF SOCIAL-CULTURAL ENVIRONMENT FOR CHILDREN

O.I. Denisova, M.L. Pogorelova, E.I. Turkina

In article analysis of theoretical concepts for creation of man-made environment by means of design methods is done, main principles of using in socio-cultural project of complex approach combining methodological principles of design concept series are examined, practical use of integrated approach based on example of communication visual system development for preschool children institutions are presented.

Design, sociocultural sphere, methodology, complex approach.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 27.03.2014

УДК 739.2

АЛГОРИТМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В ТЕХНИКЕ ФИЛИГРАНИ

Г.А. Камыгина

В статье впервые предлагается алгоритм создания дизайн-проекта современных филигранных изделий.
Ювелирные изделия, скань (филигрань), дизайн-проект.

Одна из древнейших и популярных технологий создания ювелирных украшений на территории России – скань (филигрань). Ее особенность состоит в том, что художественная выразительность изделий, выполненных в данной технике, строится на сочетании разнообразных мелких элементов, согнутых из отрезков тонкой проволоки. Данное сочетание и называется «сканым рисунком, или узором». Именно узор (лат. – ornamentum) служит основным эстетическим средством данной технологии. Дополнительный декоративный эффект достигается за счет специфической фактуры поверхности изделий, образующейся в результате использования проволоки различных диаметров и сечений.

В советском искусствоведении скань считалась частью традиционных народных промыслов [1, 2]. Такая точка зрения в определенной степени консервировала способы дизайн-проектирования филигранных украшений. В массовом сознании современных потребителей ювелирных изделий скань ассоциируется исключительно с фольклорным направлением в искусстве, с чем-то старомодным. Более того, к данной ювелирной технологии в отечественной науке сложилось отношение как к объекту изучения либо исторических наук, либо искусствоведения [3, 4]. Действительно, личные украшения в технике филигрانی, в массовом порядке выпускавшиеся на предприятиях СССР во второй пол. XX в., в настоящее время потеряли свою актуальность. Это произошло по разным причинам. Основная из них – изменение моды в одежде, аксессуарах

и ювелирных изделиях. Постоянное обращение к традициям прошлого, к формам и орнаментам, пришедшим из XVI–XVII вв., не могло долго служить источником вдохновения для современных ювелиров-художников.

В силу целого ряда причин в СССР ювелирной отрасли и проблемам внешнего вида ювелирных украшений уделялось крайне мало внимания. Образовалась огромная лакуна в сфере дизайн-проектирования ювелирных украшений. Понятие технического дизайна появилось в отечественных художественных журналах только с начала 60-х гг. XX в. и отождествлялось, прежде всего, с промышленной и бытовой техникой, станками, средствами транспорта и т.п. Лишь с начала XXI в. стали появляться первые научные разработки, касающиеся темы проектирования и технологического воплощения ювелирных изделий. Чаще всего они раскрывают отдельные вопросы технологических процессов, конкретных материалов в ювелирной промышленности [5–8].

Существуют, разумеется, рекомендации по методам дизайн-проектирования, но они носят слишком общий характер, рассматривают деятельность дизайнера вообще, применительно к любой сфере технологий. Зачастую эти рекомендации имеют философский или психологический акцент [9, 10].

Единой системы, позволяющей проектировать украшения в условиях реального ювелирного предприятия, нет. Исследователи пытаются применить методы системного проектирования, обобщить некоторые способы работы дизайнеров данной группы изделий [11, 12].

Как правило, художники, работающие в ювелирной отрасли, черпают идеи и образы в своем собственном вдохновении и жизненном опыте. Для проектирования филигранных украшений, кроме вышеуказанного, огромное значение играют традиционные, выработанные многими поколениями мастеров, художественные и технологические приемы исполнения. Зачастую эти приемы становились каноническими, что тормозило активное развитие дизайна предметов, изготовленных в данной технике [13].

Однако технология скани настолько гибка, что таит в себе большие возможности значительного расширения художественных образов и их адаптации к требованиям современной ювелирной моды. Такая адаптация необходима, поскольку техника скани до сих пор вызывает интерес, особенно у зарубежных ценителей. Об этом говорят итоги ювелирной выставки «Juwex Петербург – 2014», где несколько призовых мест в разных номинациях получили предметы, выполненные с применением скани, финифти и перегородчатой эмали [14].

Немаловажное значение для обновления ассортимента сканых изделий играет пожелание конкретного заказчика. В связи с этим появля-

ются, например, настольно-офисные украшения, связанные с различными юбилейными датами: 1000-летие Казани, 300-летие Петербурга и другие производства Красносельского ОАО «Ювелирпром». Эти украшения носят презентативный, выставочный характер, имеют крупные размеры (около 100 см). Но, кроме крупных, выставочных украшений, вполне возможно создавать актуальные изделия, предназначенные для частного потребителя: личные украшения и предметы оформления жилого интерьера.

Изучение исторических и современных методов формообразования, конструирования и декорирования филигранных украшений с применением методов системного проектирования позволило выстроить алгоритм работы над дизайном ювелирных предметов данной группы (рис.).

При работе над эскизами скани художник учитывает существующий в настоящее время технологический процесс выполнения и выбирает материал для будущего изделия. Набор металлов и сплавов для филигранной техники достаточно устойчив и был отработан веками. Это медь, серебро, золото в сплавах, соответствующих требованиям Пробирной палаты России.



Рис. Алгоритм работы над дизайном филигранных изделий

В качестве прообраза для будущего филигранного изделия можно взять любое явление, любой объект, созданный природой или человеком. Художественная трансформация образа, как и для других ювелирных изделий, происходит в соответствии со стилистикой, выбранной художником. Это может быть как фольклорный стиль, использующий декоративные детали, характерные для национальной школы скани, так и современные направления. Современному ювелирному дизайну соответствует, например, отказ от прихотливого пышного орнамента, проектирование простых геометрических форм отдельных деталей, поиск характерных пропорций предмета, акцент на объемно-конструктивное решение.

После определения будущего назначения и размеров проектируемого предмета художник выбирает его стилистику. В связи с этим учитываются все средства художественной выразительности.

Со стилистикой украшения теснейшим образом связана такая эстетическая категория, как орнамент. Контур отдельных модулей сканого орнамента, пожалуй, самый устойчивый компонент филигранной техники. Самые распространенные мотивы орнаментальных модулей – петли и разнообразные завитки. Именно эти элементы служат основой декора в подавляющем большинстве сканых предметов русской ювелирной школы, что подтверждается изучением коллекций экспонатов ювелирных изделий Красносельского музея ювелирного и декоративно-прикладного искусства и музея ОАО «Красносельский ювелирпром». Но даже на основе традиционных элементов, используя новые композиционные и конструктивные схемы, можно создавать филигранные украшения, соответствующие актуальным направлениям ювелирной моды. В качестве отдельных фрагментов декора могут служить и авторские разработки, не применявшиеся ранее. Это могут быть орнаменты как ручного изготовления, так и механизированного. Скная проволока может играть роль графической линии, благодаря которой художник может проектировать оригинальные узоры.

В настоящее время, наряду с орнаментом, не менее важное место в дизайне филигранных украшений занимают сложная форма каждой отдельной детали и общая конструкция всего изделия.

Традиционно контур каждой части сканого украшения обязательно замкнут и тяготеет к простым геометрическим формам: кругу, квадрату, прямоугольнику и т.п. Это связано с технологическим процессом последующей обработки сканых пластин: простые формы гораздо легче

паять, шлифовать, полировать. Современный же дизайн с его стремлением к динамичности требует усложнения контура, что вполне возможно для практического воплощения. Впоследствии плоские детали превращаются в объемные с помощью таких технологических операций, как дифовка и гибка. Художнику необходимо не только разработать орнаментальное заполнение, соответствующее контуру каждой детали, но и продумать ее будущее положение в трехмерном пространстве, а также соединительные узлы.

От размеров и стилистики проектируемого изделия зависит и конструкция. В конце XX – начале XXI вв. конструкция филигранных предметов значительно усложнилась [15]. Она тяготеет к умножению плановых построений отдельных орнаментальных модулей, многокомпонентности. Одно изделие может включать в себя несколько совершенно самостоятельных объемных деталей, сочетающихся в едином композиционном построении.

Для усиления стилистического звучания изделие со сканым орнаментом может быть дополнено декоративными деталями, соответствующими выбранному направлению ювелирной моды. Это могут быть вставки из нетрадиционных материалов: дерева, пластика, стекла. Составной частью филигранного украшения могут стать элементы, выполненные с помощью других технологий из цветных металлов (штамповка, литье), тонированных различными способами. В свою очередь, сами фрагменты сканых орнаментальных модулей могут служить вставками на поверхности ювелирных украшений, изготовленных из современных материалов.

Поскольку в предполагаемом филигранном изделии могут присутствовать детали разных размеров, контуров и материалов, обязательно разрабатываются узлы, соединяющие их. Для итоговой сборки подобных комбинированных предметов можно применить пайку по стандартному техпроцессу ювелирных изделий в соответствии с основным материалом скани. В случае невозможности применения паяных соединений можно использовать штифтовое, рельсовое, резьбовое и другие соединения.

Применение различных вариаций таких художественных средств, как форма деталей, сложная конструкция, орнаментика, цвет (в случае использования цветных вставок) дает возможность подойти к созданию нестандартных дизайн-проектов сканых изделий. Предложенный алгоритм позволяет спроектировать филигранные украшения любых форм, размеров с учетом художественных особенностей различных стилей, вплоть до самых современных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разина Т.М. Русское народное декоративное искусство и проблемы народного творчества: дис. ... канд. искусствоведения. – М., 1969. – 268 с.
2. Русский художественный металл / Е.Н. Хохлова. – М.: КОИЗ, 1958. – С. 79–92
3. Перфильева И.Ю., Некрасова М.А. Традиционные ювелирные центры сегодня: кризис или перестройка? Великий Устюг, Красное село // Народное искусство России в современной культуре. XX–XXI век. – М., 2003. – С. 165–189.
4. Чавушьян Д.М. Техничко-технологические и художественные особенности московской скани конца XVIII – начала XX вв.: дис. ... канд. искусствоведения: – М., 2008. –164 с.
5. Матвеев В.А. Дизайн художественных изделий из сплава золота 585 пробы, подвергнутого горячему эмалированию : дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГУПИ, 2007. –164 с.
6. Макшанчиков И.А. Совершенствование дизайна изделий из алюминия окрашиванием его оксидных покрытий: дис. ... канд. техн. наук. – Кострома : КГТУ, 2006. – 102 с.
7. Лебедева Т.В., Волкова Д.С. Разработка дизайна детских ювелирных изделий с учетом потребительских предпочтений // ЭНИ Дизайн. Теория и практика. Вып. 3. – М.: МГУПИ, 2010. – С. 42–61.
8. Чувьорова А.А., Жукова Л.Т. Композиционное построение типовых ювелирных изделий // Дизайн. Материалы, Технология. – 2010. – №2(13). – С. 11–14.
9. Розенсон И.А. Основы :теории дизайна: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 219 с.: ил.
10. Устин, В.Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве: учебное пособие. – 2-е изд., уточ. и доп. – М.: АСТ; Астрель, 2008. – 239 с.
11. Бердичевский Е.Г. Инновационный дизайн ювелирных изделий // ЭНИ Дизайн. Теория и практика. Вып. 13. – М.: МГУПИ, 2013. – С. 1–10.
12. Галанин С.И., Колупаев К.Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий. – Кострома: КГТУ, 2014. – 183 с.
13. Перфильева И.Ю. Цитаты и стилевые заимствования как метод формирования художественно-образной системы: отечественное ювелирное искусство 1960–1970-х гг. // Русский ювелир. – 2009.– № 6. – С. 60–65.
14. Ювелирная Россия. – 2014. – №2 (50).
15. Камыгина Г.А. Основные типы конструкции сканых изделий // Юбилейный сборник трудов механического факультета. – Кострома: КГТУ, 2009. – С. 139–145.

ALGORITHM OF JEWELRY DESIGN CARRIED OUT IN FILIGREE TECHNIQUE

G.A. Kamigina

For the first time in article algorithm of creation of modern filigree articles design-project is first offered.

Jewelry, filigree, design-project.

Рекомендована кафедрой ТХОМ,ХПИиТС КГТУ
Поступила 9.04.2014

УДК 779.88

НОВЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ИМИТАЦИЙ НАТУРАЛЬНЫХ КАМНЕЙ

А.М. Смирнова

В статье приведен краткий обзор методов имитации ювелирных и ювелирно-поделочных натуральных камней. Предложен новый способ изготовления качественной имитации ювелирных вставок, рассмотрены достоинства предложенного метода.

Имитация ювелирных вставок, литьевой пластик, полимерные материалы.

Широко известно, что имитацией природных камней различные народы мира занимались на протяжении многих веков и даже тысячелетий. На территории Египта, Ирана, Китая и многих других стран до сих пор находят ожерелья, браслеты, серьги, в которых, наряду с натураль-

ными вставками, располагаются имитации в виде бусин из покрашенной глины, стекла и др. Столетия алхимики Европы, а затем и ученые современности упорным трудом пытались синтезировать различные металлы, создать те или иные камни, максимально приближенные к натуральным по внешнему виду и составу.

© Смирнова А.М., 2014.

В настоящее время существует множество методов, используемых для выращивания ювелирных кристаллов (способ «плавления в пламени», известный как способ Вернейля, способ Чохральского – «вытягивание» кристалла из расплава, способ Бриджмена-Стокбаргера, метод зонной плавки и др.). Если в природе на образование кристалла драгоценного камня уходит от сотен тысяч до миллионов лет, то в лаборатории создание синтетического кристалла может длиться от нескольких часов до нескольких месяцев.

Слово «синтетический» используется для описания драгоценного камня, созданного в лаборатории и имеющего тот же химический состав, что и его аналог. К примеру, синтетический рубин – камень с таким же химическим составом, что и натуральный. Его химические, физические и оптические свойства сходны. Имитации, напротив, не имеют тот же химический состав, что и камни, на которые они походят. Они могут быть созданы как человеком, так и природой. Красное стекло, к примеру, имитация рубина, созданная человеком. Гранат, сильно походящий на рубин, – природная имитация [1].

Ученые не оставляют попыток создавать все новые материалы, которые могут заменить дорогие натуральные камни, но были бы при этом почти неотличимыми по внешнему виду и более дешевыми.

Группе американских и китайских ученых удалось получить самый прочный на сегодняшний день материал – специально обработанный лонсдейлит [2] (алмаз гексагональный, одна из аллотропных модификаций углерода), и попытки найти новые материалы и технологии постоянно иницируются. Искусственные камни на сегодняшний день создаются с применением самых разнообразных материалов: полиуретанов (полиуретановых форм), силиконов, стекла, специальных видов пластмасс, некоторых видов синтетических смол (в особенности акриловых и полиэфирных), композиций, основанных на портландцементе и гипсе и др., которые не являются традиционными для ювелирной промышленности.

Самыми распространенными материалами для имитации драгоценных и ювелирно-поделочных камней являются:

- искусственные стекла и стразы – цветные и бесцветные;
- цветная пластмасса, керамическая масса;
- составные материалы – дуплеты и триплеты (склеенные слои из тонких полосок стекла и природного камня);
- реконструированные материалы (продукты спекания мелких кусочков природных материалов);

- дешевые природные камни, имитирующие более дорогие (голубой апатит в роли аквамарина, циркон или кварц в роли алмаза);
- не имеющие природных аналогов синтетические камни, имитирующие драгоценные (пример – фианит) [3].

В современном мире появляются все новые материалы, позволяющие изготавливать модную бижутерию. Например, все большую популярность завоевывают изделия, изготовленные из композиционных материалов, связующими которых являются в основном эпоксидные и полиэфирные материалы. Для имитации драгоценных и ювелирно-поделочных камней из пластических масс чаще всего применяют аминопласты и акрилаты.

Высокая механическая прочность, большая светостойкость, химическая стойкость, пластичность, прекрасная окрашиваемость, хороший блеск, прозрачность, удачная имитация самоцветов, а главное, возможность быстрого и легкого массового изготовления из них ювелирных изделий путем прессования в прессформах делает пластические массы высококачественным материалом, используемым в ювелирной промышленности [4].

В отношении прочностных характеристик принято считать, что натуральные камни долговечны, однако, как правило, натуральный камень неоднороден по структуре и содержит множество внутренних скрытых дефектов, что приводит к склонности камня к сколу и образованию трещин.

Каждый из способов имитации имеет свои достоинства и недостатки как с экономической стороны, так и технологической. Однако весьма немногие способы позволяют изготавливать камни любой формы и с любым рисунком, в том числе точно заданным, при этом избегая значительных экономических затрат на внедрение технологии в производство. Для решения данной задачи была разработана новая авторская технология создания вставок из литьевого полиуретана, устойчивого к воздействию ультрафиолетовых лучей, окрашенного вручную пигментами и красителями для прозрачных смол. На рисунке представлены образцы, изготовленные по данному методу.

Преимуществами разработанного и представленного в данной статье метода являются следующие:

- возможность изготовления вставок, имитирующих натуральные природные камни, любой формы (в виде кабошона, самородка или ограненного камня);

- широкий ряд наполнителей позволяет решать значительное количество технологических задач, например, управление такими характеристиками материала, как прочность, вязкость, теплопроводность, пористость и др.;
- возможность ручной росписи еще неполимеризованной полиуретановой массы в незакрытой пресс-форме специальными инструментами позволяет задавать любой узор рисунка, имитируя узор натурального камня. При этом особенности текстуры можно передавать добавлением таких наполнителей, как алюминиевая мелкодисперсная пудра, мраморная мука и тд. Также имитацию микровключений различного происхождения и внутренних дефектов, свойственных природным камням, можно создавать путем неполного перемешивания красителей в объеме прозрачного пластика или введением последовательно прозрачного красителя и непрозрачного пигмента с их неполным смешением, локально добавляя в качестве наполнителя стеклянные микросферы размером 40 мкм, с целью придания вставке более естественного вида с локальными «помутнениями», свойственными определенному ряду натуральных камней, например, некоторым видам яшмы, агата и др.;
- литевой пластик, в отличие от часто используемого для имитаций стекла, не склонен к скалыванию;
- изделие не токсично и пригодно для ежедневного ношения;
- возможность изготовления любого количества подходящих по цвету, характеру рисунка и форме камней для сложных ювелирных гарнитуров.

Необходимо отметить, что современная бижутерия отличается высоким качеством и большим разнообразием моделей. В ювелирной отрасли приветствуются новаторские идеи в применяемых материалах, все чаще в ювелирных украшениях дизайнеры сочетают благородные металлы с деревом, полудрагоценными самоцветами, пластиком, кожей и т.п.

Среди последних модных тенденций – изделия с камнями крупных размеров, которые часто имеют асимметричную форму или включены в подвижную конструкцию. Особой популярностью пользуются украшения с подвижными элементами и вставками, а это обстоятельство предъявляет особые требования к легкости всего изделия и прочности вставки. Актуальны крупные ювелирные украшения объемных форм, эффектные, с новаторским дизайнерским решением. Секретом успеха на сегодняшний день часто становится броский интересный стиль, мультифункциональность, смешение материалов и доступные цены. Именно в таких эксклюзивных изделиях могут найти свое место вставки-имитации, легкие, прочные, допускающие возможность изготовления в абсолютно любом размере и требуемой цветовой гамме, внешне значительно отличающиеся от натуральных.

Учитывая высокую стоимость натуральных драгоценных камней, постоянно растущую их редкость в связи с истощением природных месторождений и в то же время большую востребованность доступных для широкого круга населения ювелирных изделий, приведенная выше методика является весьма выгодным и рентабельным новым методом качественной имитации натуральных камней.



а



Рис. Образцы из литевого пластика в форме неограненного камня (а) и кабошона (б)

ЛИТЕРАТУРА

1. Рене Ньюман. Бриллианты, жемчуг, золото, платина, драгоценные камни. Как правильно выбирать ювелирные украшения [Электронный ресурс]. – URL: http://wap.fictionbook.ru/author/rene_nyuman/brilliantyi_jemchug_zoloto_platina_drago/read_online.html?page=0.

2. Lenta.ru: Наука и техника [Электронный ресурс]. – URL: <http://lenta.ru/news/2009/02/13/diamond>.
3. Имитация драгоценных камней [Электронный ресурс]. – URL: <http://juvelirum.ru/spravochnik-poyuvelirnym-kamnyam/iskusstvennye-kamni/imitatsiya-dragotsennyh-kamnej-i-ee-vidy>.
4. Новиков В.П., Павлов В.С. Ручное изготовление ювелирных украшений. – СПб.: Политехника, 1991. – С. 208.

NEW METHODS OF CREATION OF NATURAL GEM SIMULATION

A.M. Smirnova

In article brief review of methods of jewelry and jewelry-hand-made natural gem simulation is adduced. New method of producing of jewelry insert qualitative simulation is suggested, suggested method qualities are examined.

Jewelry insert simulation, casting plastics, polymer materials.

Рекомендована кафедрой ТХОМ,ХПИиТС КГТУ
Поступила 25.04.2014

УДК 76.000.93

ВИЗУАЛЬНЫЙ ЯЗЫК ГРАФИКИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ РЕМИНИСЦЕНЦИИ

Ю.А. Костюкова, Н.Н. Андропова

В статье представлен историко-культурологический анализ произведений графического искусства. Материалы изложены во взаимосвязи с эволюцией художественных стилей, творческим наследием выдающихся представителей мировой художественной культуры, развитием и совершенствованием графических техник, возможностями полиграфии. Результаты исследования легли в основу разработки серии авторских коллажей.

Графика, гравюра, графический дизайн, коллаж.

В условиях всеобщей глобализации, развития и повсеместного распространения разного рода коммуникаций визуальный язык графики во многом определяет мировоззрение современного общества. Изображения окружают нас повсюду. Они указывают нам, что делать, что думать и даже что чувствовать. Благодаря им формируется личность. Но почему же именно изображения (картины, символы, произведения искусства и рекламы) оказывают на нас такое влияние? Ответ на этот вопрос скрывается в многотысячелетней истории человечества. Еще в глубокой древности наши далекие предки пытались отразить с помощью рисунков окружающий их мир, создавая образы, многие из которых сохранились по сей день. В процессе эволюции создаваемые человеком изображения приобрели выразительность контура и силуэта, штриховки и тона, красочного пятна. Произведения художников Древнего Египта, Античности, эпохи Возрождения, а затем XVII–XIX вв. ярко иллюстрируют историю рисунка.

Термин «графика» (греч. *graphike*, от *grapho* – пишу) первоначально употреблялся только применительно к письму и каллиграфии; искусство шрифта также тесно связано с графикой. Начиная с эпохи Возрождения, графика постепенно выделяется в самостоятельный вид искусства, использующий в качестве основных изобразительных средств линии, штрихи, пятна

и точки. Графику часто называют искусством черного и белого, однако это не исключает применение в графике цвета (в современной графике цвет может быть не менее важен, чем в живописи). Наиболее общий отличительный признак графики – особое отношение изображаемого предмета к пространству, роль которого в значительной мере выполняет фон бумаги, по выражению советского мастера графики В.А. Фаворского, – «воздух белого листа» [1].

Художественно выразительные достоинства графики заключаются в ее лаконизме, емкости образов, концентрации и строгом отборе графических средств. Некоторая недосказанность, условное обозначение предмета, как бы намек на него, составляют особую ценность графического изображения, они рассчитаны на активную работу воображения зрителя. По способу создания изображения графика может быть: уникальная (рисунки), создаваемая в единственном экземпляре, и печатная (тиражная), рассчитанная на многократные повторения с помощью определенных печатных форм (гравюра на дереве и металле, офорт, литография, линогравюра и др.).

Как создавались эти изображения, уникальные и подлежащие массовому тиражированию? Какие материалы и техники для этого использовались? Каким образом проявлялись собственные мироощущения, талант и индивидуализация почерков художников в произведениях графического искусства? Какова роль политических, социальных и культурных явлений, гос-

подствующих в тот или иной период, на характер и содержание печатно-графических образов. Авторами статьи поставлена задача найти ответы на эти вопросы.

Длительный этап эволюции графики можно проследить через трансформацию рисунка от процарапанных или вдавленных линий на стенах древних пещер до рисованных орнаментов в украшениях древнейших керамических сосудов. Дальнейшее развитие изображений относится к памятникам культуры, выполненным на бумаге или материалах, сходных с нею и ей предшествующих (пергамент, шелк, папирус). Совершенство рисовальных техник и материалов находит отражение в манускриптах и «альбомах образцов» средневековых художников, а также первых учебных и подготовительных рисунках (этюдах), предназначенных для нового воспроизведения (копирования) в живописи, фреске, миниатюре, иконографии.

Эпоха Возрождения выдвигает уже целый ряд блестящих мастеров рисунка, в совершенстве знающих анатомию, владеющих пропорциями и ракурсами, передачей движений человеческого тела (Антонио Поллайоло, Сандро Боттичелли, Леонардо да Винчи, Микеланджело Буонаротти, Рафаэль Санти). Одновременно с итальянскими мастерами рисунка активно заявляют о себе художники-графики стран Северной Европы (Нидерланды, Германия) – Ян ван Эйк, Альбрехт Дюрер, Ханс Гольбейн (младший) и др. Совершенство рисунка, достигнутое и культивируемое на рубеже XV и XVI вв. мастерами Высокого Возрождения, определило и авторитет этого искусства у художников следующих поколений. Уже в это время рисунки начинают ценить и сохранять, образуются первые их коллекции. Значение уникальных графических произведений и в том, что они в полной мере раскрывает степень мастерства автора и безошибочно передают духовное и пластическое единство персонажей, их характеры и темпераменты, тем самым определяя и раскрывая стиль эпохи, в которую были созданы.

Начиная с XV в., наибольшее распространение получает печатная тиражная графика, произведения которой создаются художником в расчете на многократное повторение (тиражирование). Истоки ее восходят к классическому виду графики – гравюре, единственной печатной (тиражной) технике вплоть до конца XIX в. Гравюра (от франц. *gravure*, от *graver* – вырезать; нем. *graben* – копать) – оттиск с печатной формы («доски») на которую наносился рисунок с помощью ножей, стамесок или резцов – штихелей [2]. Сам принцип оттиска был известен с древ-

нейших времен, сначала в виде рельефных печатей, а с начала Средних веков и с помощью краски. Но этим способом печатались лишь рисунки на тканях (набойка). А вот к концу XIV столетия потребовалось печатать на бумаге изображения и тексты. Особую художественную ценность представляют оригинальные гравюры (эстампы), целиком исполненные самим художником: подготовительный рисунок, перевод его на доску, обработка и печатание.

История графики насчитывает большое количество прославленных художников – блестящих мастеров гравюры (как творческой, так и репродукционной), являющихся авторами многочисленных жанровых, в том числе и книжных, миниатюр: портретов, патриотических аллегорий, батальных сцен, городских видов, сатирических листов, карикатур и т.д. Ограниченный формат научной статьи не позволяет перечислить имена всех выдающихся художников-графиков, но творческое наследие некоторых из них легло в основу разработки серии авторских коллажей.

В ходе работы особое внимание уделено изучению и анализу исторически сложившихся графических техник, установлены предпосылки и условия их появления, выявлены особенности исполнения и характерные изобразительные возможности. Стоит отметить, что к графическим относят, главным образом, печатные техники (различные виды гравюры, рис. 1) и рисующие техники, оставляющие линейный след: карандаш (графитный, цветной, итальянский), пастель, сангина, восковые мелки, фломастеры и т.д. Графическими зачастую можно считать и «мокрые» техники – тушь, перо, палочка; реже акварель, гуашь, т.е. техники, художественная выразительность которых сочетает возможности линии и пятна.

В конце XIX – первой пол. XX вв. в результате постепенного слияния популярного коммерческого искусства (афиши, рекламные объявления, газетные и журнальные иллюстрации) и современного изобразительного искусства, развивавшегося в Европе в первые три десятилетия XX в., сформировалась специфическая область творчества – графический дизайн, ставшая на сегодняшний день самым распространенным видом художественно-проектной деятельности. А такие изобретения, как фотография и кинематограф, еще в большей степени пробудили массовый интерес к визуальным формам выражения, общения и восприятия. В конце XX в. арсенал графических техник пополнился еще одним мощным инструментом – широкое распространение получила машинная (компьютерная) графика, обусловившая автоматизацию

процессов подготовки, преобразования и воспроизведения графической (визуальной) информации с помощью ЭВМ.

Визуальный язык современного графического дизайна изобилует историческими цитатами и репликами классических произведений графики [3]. Одна из причин такой популярности – тесная связь с прошлым, которое необходимо как материал для поиска принципиально новых форм дизайна.

Исторические реминисценции легли в основу разработки серии авторских коллажей,

посвященных творчеству выдающихся представителей мировой художественной культуры (рис. 2). Предварительно был осуществлен анализ наиболее ярких произведений мировой графики, выявлены излюбленные сюжеты и графические техники крупных мастеров. Емкие графические цитаты скомпонованы в коллажи с учетом заданного авторами композиционного решения. В центре каждого коллажа – автопортрет (или фотография) художника, окруженный «наборной» рамкой, для создания которой использованы графические работы мастера.

Виды гравюры

Обрезная гравюра на дереве (ксилография)	Резцовая гравюра на металле	Цветная ксилография «кьяроскуро»	Офорт	Акваинта	Торцовая (тенозая) ксилография	Литография	Пунктирная манера	Мелко-тинто (черная манера)	Карандашная манера	Лавис	Мягкий лак	Сухая игла	Монотипия	Линогравюра	Гравюра на картоне
---	-----------------------------	----------------------------------	-------	----------	--------------------------------	------------	-------------------	-----------------------------	--------------------	-------	------------	------------	-----------	-------------	--------------------

Рис. 1. Классификация печатных техник гравюры



Рис. 2. Серия авторских коллажей (фрагмент): Альбрехт Дюрер, Обри Бердслей, Александр Родченко

Разработанная серия коллажей наглядно иллюстрирует историю развития печатно-графического искусства, начиная с XV в. – времени становления графики как самостоятельного направления творчества. Так, эпоха Возрождения представлена техничными, но мягкими ри-

сунками Леонардо да Винчи; строгие и детализированные эстампы Альбрехта Дюрера отсылают нас к Северному Возрождению; мистические, но сатирические офорты Франсиско Гойи знакомят с Новым временем, довольно смутным и жестоким; тщательно проработанная роман-

тичная и универсальная графика Гюстава Доре переносит в эклектичный XIX в.; виртуозная игра силуэтов и контурных линий Обри Бердсли предвещает появление модерна; в противовес выступает более строгая, серьезная, социально-реалистичная ксилография Владимира Фаворского; новаторские методы фотомонтажа Александра Родченко отражают дух конструктивизма начала XX в.; и завершают серию коллажей литографии невозможных фигур Маурица Эшера – одного из основателей иллюзорного стиля имп-арт.

В работе над коллажами использованы приемы графического моделирования и компьютерного программного обеспечения Photoshop CS5. С помощью графического редактора изображениям придавалась тоновая и цветовая коррекция, осуществлялось изменение освещения исходных фрагментов, их подгонка по размеру и деформация, использовались фильтры, стили и слоевые эффекты. Для придания легкого эффекта старины сверху накладывалась винтажная текстура.

Коллажи рекомендованы в качестве учебного пособия, а также могут быть использованы в дизайне интерьера, художественном оформлении текстильных и швейных изделиях. В ходе проведенных исследований [4] выбраны методы печати полученных изображений на текстиле, выявлены особенности технологии нанесения принтов, подобрано необходимое оборудование.

В заключение следует отметить, что углубленное изучение и анализ истории печатно-графического искусства способствует выявлению в современном информационном поле целостного представления о процессах и явлениях, протекающих в мировом графическом искусстве и дизайне, а исследование творческого наследия выдающихся представителей графического искусства является важной составляющей проектной деятельности современных дизайнеров и художников-полиграфистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герчук Ю.Я. История графики и искусства книги: учебное пособие для студ. вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 320 с.: ил.
2. Бесчастнов Н. П. Черно-белая графика: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Владос, 2008. – 271 с.: ил.
3. Безручко О.С. Реминисценция и язык постмодернизма // Известия Российского гос. педагог. ун-та им. А.И. Герцена. – 2011. – № 127. – С. 195–199.
4. Костюкова Ю.А., Четвертной А.А. Анализ современных методов печати на швейных изделиях // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2012. – №4(340). – С. 131–135.

VISUAL GRAPHICS LANGUAGE: HISTORICAL REMINISCENCES

Y.A. Kostyukova, N.N. Andronova

In article historical-cultural analysis of graphics art works is presented. Materials are stated in interconnection with art style evolution, creative legacy of prominent representatives of world art culture, development and graphics technique perfection, printing arts possibilities. Research results are used as base of development of authors' collage series.

Graphics, print, print design, collage.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 15.04.2014

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 65.011.56

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

С.К. Улыбышев, В.Н. Попов

Статья посвящена анализу существующих систем «умного» паркинга и разработке программно-аппаратного комплекса, позволяющего в режиме реального времени отслеживать состояние каждого парковочного места. **Паркинг, системы автоматизации, автоматизированная парковка, компьютерное зрение, безопасность.**

Современные технологии автоматизации парковки автомобилей могут значительно сократить время на парковку, ведь главное богатство современного человека – это время. Применение передовых технологий позволяет сократить время на въезд и выезд из парковки ~30% [1]. При этом снижается расход топлива, улучшается экологическая обстановка вокруг стоянки [2]. На подъезде к парковке информационное табло уведомляет водителя о наличии свободных мест, при въезде система указывает направление к свободному месту. Если паркинг многоярусный, динамические указатели в виде светодиодных дорожек показывают путь к месту парковки. При выезде на табло или терминале оплаты видно время нахождения на паркинге [3]. И при этом достигается почти полная автономность подобной системы, что позволяет повысить комфорт пользователей стоянки.

Такая система ведет учет въехавших и выехавших автомобилей, хранит сведения о госномерах, времени парковки, легко интегрируется с системой безопасности. В стандартный набор обычно входят система видеонаблюдения и регистрации госномеров, индикаторы загруженности паркинга, информационные панели и табло наличия мест.

Каждый элемент системы выполняет свое предназначение, информация о совместной работе элементов и нештатных ситуациях поступает на сервер, который по заранее заданному алгоритму обрабатывает всю поступающую информацию и посылает команды управления на каждый элемент в отдельности. Для контроля такой системы достаточно всего одного оператора ЭВМ, что говорит о том, что человеческий фактор фактически сведен к минимуму [4].

Конструктивно система состоит из комплекта въездных и выездных терминалов, автоматических шлагбаумов, светофоров, информационных табло и пиктографики, позволяющей проще найти свой автомобиль, а также систем видеонаблюдения, регистрации и распознавания номеров автомобилей. Оператор имеет доступ к видеонаблюдению и отчетам по работе системы на своем

компьютере, а также имеет возможность управлять каждым элементом системы вручную.

Система даже может подсказать, если автомобиль припаркован неправильно, вне границ отдельного машиноместа. К сожалению, очень часто встречаются нештатные ситуации. Например, автомобиль ставят неправильно, поперек разметки. Однако внедрение подобных систем позволит повысить уровень культуры автовладельцев, постепенно «воспитывая» водителей. Этого можно достичь, просто «не принимая» неправильно припаркованный автомобиль и сообщая об этом звуковым или световым сигналом автолюбителю.

Строго говоря, система автоматической парковки напоминает систему электронных очередей, которые уже широко распространены для людей, однако примененную для автомобилей.

Кроме повышения комфортности использования стоянки, автоматические системы выполняют также функцию обеспечения безопасности. Часто на парковках случаются угоны. Например, заехал на «запорожце» – выехал на «мерседесе». Многие существующие методы учета на стоянках не отвечают требованиям элементарной безопасности. Учитывается только время стоянки и стоимость парковки. Для решения этой проблемы система может быть интегрирована с тревожной кнопкой, связанной со службой охраны. Другой способ заключается в применении такой динамично развивающейся области компьютерных исследований, как «компьютерное зрение». Так, современные технологии при помощи методов распознавания изображений позволяют идентифицировать каждый автомобиль. Система следит за автомобилем во время его нахождения на паркинге и хранит видеозаписи. Таким способом, вероятность угона автомобиля со стоянки снижается.

Внедрять системы автоматизации и безопасности на стоянках автомобилей можно как на этапе проектирования или строительства паркингов, так и на уже существующих автостоянках. Какой будет система, зависит от нескольких показателей – размеров паркинга, уровня автоматизации, климатических условий и т.д.

Можно использовать низкобюджетный вариант – терминалы въезда и выезда, автоматическую кассу. При проектировании необходимо оговорить требования к системе автоматизации, сроки изготовления, монтажа, порядок обслуживания [5].

Для паркингов в офисном центре, где места обычно закреплены за постоянными владельцами, достаточно установить систему идентификации автомобилей на въезде – это самый простой и недорогой вариант, позволяющий не допустить в здание чужаков. Поскольку у каждого автовладельца постоянное место, помощь в навигации на стоянке ему не требуется. На крупных паркингах, где поток автомобилей большой и непредсказуемый и предъявляются повышенные требования к безопасности, рекомендуется установить наблюдение за автомобилями на территории стоянки, систему распознавания номеров и автоматической тарификации.

Говоря о перспективах развития данных разработок, стоит отметить, что сегодня основные потребители систем автоматизации автостоянок – это владельцы жилых и коммерческих зданий в больших городах [6]. Этот сегмент российского рынка развивается, и количество внедряемых систем растет. На данный момент количество технологий, предлагаемых на рынке, невелико, а российские компании, работающие в этом направлении, предлагают в основном не собственные решения, а перепродают зарубежные технологии. Лишь в единичных случаях можно говорить о разработке собственного программного и технологического продукта [7]. Именно поэтому применение отечественных аналогов подобных систем является актуальной задачей.

Итак, целью проекта является построение интеллектуальной системы мониторинга парко-

вочного пространства около главного корпуса ФГОУ ВПО «КГТУ» для оптимизации процесса парковки автомашин, информирования автолюбителей о наличии свободных парковочных мест, снижения заторов на дорогах за счет уменьшения «блуждающего» трафика, повышения безопасности и снижения аварийности, а также экономии топлива и улучшения экологической ситуации в городе. Помимо прочего, данная система может тиражироваться и применяться для любых подобных проектов.

Основной задачей является внедрение программно-аппаратного комплекса, позволяющего в режиме реального времени отслеживать состояние каждого парковочного места, сообщать автолюбителям о наличии свободных мест и обеспечивать защиту припаркованных автомобилей при помощи видеонаблюдения. Суть решения состоит во внедрении в каждое парковочное место датчика, который с помощью электромагнитного и инфракрасного сенсоров определяет наличие или отсутствие транспортного средства. Далее по радиоканалу датчики передают информацию на базовые станции, которые аккумулируют информацию по группе мест и передают ее на управляющий сервер. Специальное программное обеспечение позволяет систематизировать полученную информацию с датчиков, строить аналитическую отчетность по занятости, передавать информацию в навигационные системы, а также на светодиодные табло, расположенные при въезде на стоянку.

Данный проект весьма актуален, поскольку может стать первым в Костроме некоммерческим проектом по внедрению интеллектуальной системы мониторинга парковочного пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Умный паркинг [Электронный ресурс] // Элекс. Светодиодные технологии. – URL: http://led-displays.ru/smart_parking.html.
2. «Умные» парковки на Бульварном кольце [Электронный ресурс] // CRN. ИТ-бизнес. – URL: <http://www.crn.ru/news/detail.php?ID=87565>.
3. Автоматический паркинг [Электронный ресурс] // Элекс. Светодиодные технологии. – URL: <http://led-displays.ru/parking.html>.
4. Parking. Умные парковки [Электронный ресурс] // Электронный город. – URL: <http://city.prgroup.ru/object/details/parkovka/umnye-parkovki>.
5. Умные парковки – это не только имидж [Электронный ресурс] // Полезная площадь; информационно-аналитический портал. – URL: <http://www.ppl.nnov.ru/content/2441>.
6. «Умные» парковки – признак успешности [Электронный ресурс] // Rambler. – URL: <http://realty.rambler.ru/news/living/1461315>.
7. «Умный» паркинг [Электронный ресурс] // Систематика. – URL: <http://www.systematic.ru/publikatsii/sx/art/310325/cp/1/br/309438/discart/310325.html>.

INTELLECTUAL SYSTEM FOR MONITORING OF PARKING SPACES

S.K. Ulybyshev, V.N. Popov

This article is devoted to existing systems of «smart» parking and development of hardware and software complex system that enables to follow state of each parking space in real time regime.

Parking, automation systems, automatic parking, computer vision, security.

Рекомендована кафедрой АМТ КГТУ
Поступила 26.03.2014

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

УДК 681.3.06

ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ЧПУ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

В.В. Романов, О.С. Полозов

Модернизация устройств программного управления промышленными роботами включает в себя как замену аппаратной части, так и разработку системного программного управления. С учетом специфики драйверов, работающих по принципу Step/Dir, предлагается использовать для интерполяции движений алгоритмы машинной графики.

Робот, интерполяция, алгоритм Брезенхема.

Одним из наиболее широко распространенных в учебных заведениях как СССР, так и России на протяжении последних двадцати лет может считаться промышленный робот РМ-01, механическая часть которого по аналогии с известным роботом «Puma Unimation» была изготовлена робототехническим отделением фирмы Nokia, а система управления (СЧПУ) – Минским электромеханическим заводом. Два десятилетия привели к тому, что сегодня, даже если электронные компоненты ЧПУ еще работоспособны, уровень решения терминальной задачи выглядит весьма архаично [1]. Монохромный дисплей с диагональю 14", интерпретатор команд типа Бейсика 80-х гг., отсутствие полноценного сопряжения с ЭВМ верхнего ранга накладывают целый ряд ограничений на использование этого робота не только в производственных целях, но даже в учебном процессе. За два десятилетия предпринималось немало попыток модернизации УЧПУ этого робота, т.к. механическая часть его по-прежнему может считаться весьма современной, несмотря на специфику обратной связи по положению, связанную с использованием в двигателях фирмы Tamagawa так называемых потенциометрических датчиков. Известны решения МГТУ «Станкин», БГТУ им. Д. Устинова («Военмех») [2, 3]. Однако они не вышли за пределы исследовательских лабораторий. Пожалуй, единственный промышленный экземпляр предложен фирмой «ИНЭЛСИ» (г. Иваново) [4]. Однако его цена 1 млн руб. только за УЧПУ вряд ли станет привлекательной для потребителя, учитывая степень заинтересованности нашей промышленности в робототехнике. Исходя из вышесказанного, на кафедре технологии машиностроения КГТУ ведется работа по созданию собственного устройства программного управления манипуля-

тором РМ-01. При этом используются следующие концепции:

1) механика робота и его «начинка» – двигатели, стабилизаторы, разъемы – остаются без изменения;

2) приводы (драйверы) должны отвечать современным тенденциям управления двигателями постоянного тока и работать на принципах Step/Dir;

3) управление движением должно осуществляться специализированной платой Motion Control, например PCI-1836 фирмы Adlink (Тайвань).

В качестве драйверов используются устройства PLd2080S фирмы PureLogic (г. Воронеж). По принципу управления они идентичны шаговым приводам, т.е. угол поворота двигателя постоянного тока пропорционален количеству поданных на драйвер импульсов. Величина поворота контролируется с помощью встроенных в двигатель фотоимпульсных датчиков (ФИД). Следует отметить, что использование этих драйверов в данной системе управления находится на грани риска, т.к. датчики в роботе РМ-01 имеют весьма низкую разрешающую способность (250 импульсов на оборот).

Основной проблемой в создании нового УЧПУ является разработка системного программного обеспечения (ПО). Базовое ПО робота РМ-01, написанное в машинных кодах фирмой Nokia и известное как язык программирования ARPS-M, несмотря на лаконичность (ПЗУ 32 кБ), обладает весьма значительными возможностями: одновременное управление шестью двигателями в режиме линейной интерполяции; круговая интерполяция по трем точкам в пространстве и т.д. Даже попытка воспроизвести данные задачи представляет значительные математические трудности. В настоящей статье приведено решение для круговой интерполяции в плоскости. На данном этапе работы принято

допущение, что управление шаговым двигателем идентично работе графического драйвера в ЭВМ, выводящего графические примитивы (точки) на экран. Один из наиболее простых и эффективных алгоритмов генерации окружности разработан Брезенхемом [5].

Для простоты и без ограничения общности рассмотрим генерацию 1/8 окружности, центр которой лежит в начале координат. Остальные части окружности могут быть получены последовательными отражениями (с использованием симметрии точек на окружности относительно центра и осей координат). Окружность с центром в начале координат описывается уравнением

$$X^2 + Y^2 = R^2.$$

Алгоритм Брезенхема пошагово генерирует очередные точки окружности, выбирая на каждом шаге для занесения пиксела точку раstra $P_i(X_i, Y_i)$, ближайшую к истинной окружности, так, чтобы ошибка $E_i(P_i)$ была минимальной.

$$E_i(P_i) = (X_i^2 + Y_i^2) - R^2 \rightarrow \min.$$

В алгоритме Брезенхема для генерации отрезков выбор ближайшей точки выполняется с помощью анализа значений управляющих переменных, для вычисления которых не требуется вещественной арифметики. Для выбора очередной точки достаточно проанализировать знаки.

Рассмотрим генерацию 1/8 окружности по часовой стрелке, начиная от точки $X = 0, Y = R$.

Проанализируем возможные варианты занесения $(i+1)$ -й точки после занесения i -й.

При генерации окружности по часовой стрелке после занесения точки (X_i, Y_i) следующая точка может быть либо $Pg = (X_{i+1}, Y_i)$ – перемещение по горизонтали, либо $Pd = (X_{i+1}, Y_{i-1})$ – перемещение по диагонали, либо $Pv = (X_i, Y_{i-1})$ – перемещение по вертикали. Для этих возможных точек вычислим и сравним абсолютные значения разностей квадратов расстояний от центра окружности до точки и окружности:

$$|Dg| = |(X+1)^2 + Y^2 - R^2|,$$

$$|Dd| = |(X+1)^2 + (Y-1)^2 - R^2|,$$

$$|Dv| = |X^2 + (Y-1)^2 - R^2|.$$

Выбирается и заносится та точка, для которой это значение минимально. Выбор способа расчета определяется по значению Dd . Если $Dd < 0$, то диагональная точка внутри окружности. Это варианты 1–3. Если $Dd > 0$, то диагональная точка вне окружности. Это варианты

5–7. И наконец, если $Dd = 0$, то диагональная точка лежит точно на окружности. Это вариант 4. Рассмотрим случаи различных значений Dd в только что приведенной последовательности.

Случай $Dd < 0$.

Здесь в качестве следующего пиксела может быть выбран или горизонтальный Pg или диагональный Pd .

Для определения того, какой пиксел выбрать (Pg или Pd), составим разность:

$$\begin{aligned} di &= |Dg| - |Dd| = \\ &= |(X+1)^2 + Y^2 - R^2| - |(X+1)^2 + (Y-1)^2 - R^2|. \end{aligned}$$

Выбираем точку Pg при $di \leq 0$; в противном случае выберем Pd .

Рассмотрим вычисление di для разных вариантов.

Для вариантов 2 и 3:

$Dg \leq 0$ и $Dd < 0$, т.к. горизонтальный пиксел либо вне, либо на окружности, а диагональный – внутри.

$$di = (X+1)^2 + Y^2 - R^2 + (X+1)^2 + (Y-1)^2 - R^2.$$

После преобразования получим

$$di = 2[(X+1)^2 + (Y-1)^2 - R^2] + 2Y - 1.$$

В квадратных скобках стоит Dd , так что $di = 2(Dd + Y) - 1$.

Для варианта 1:

Ясно, что должен быть выбран горизонтальный пиксел Pg . Проверка компонента di показывает, что $Dg < 0$ и $Dd < 0$, причем $di < 0$, т.к. диагональная точка больше удалена от окружности, т.е. по критерию $di < 0$, как и в предыдущих случаях, следует выбрать горизонтальный пиксел Pg .

Случай $Dd > 0$.

В качестве следующего пиксела могут быть выбраны или диагональный Pd или вертикальный Pv .

Для определения того, какой пиксел выбрать Pd или Pv составим разность:

$$\begin{aligned} si &= |Dd| - |Dv| = \\ &= |(X+1)^2 + (Y-1)^2 - R^2| - |X^2 + (Y-1)^2 - R^2|. \end{aligned}$$

Если $si \leq 0$, то расстояние до вертикальной точки больше и надо выбирать диагональный пиксел Pd , если же $si > 0$, то выбираем вертикальный пиксел Pv .

Рассмотрим вычисление si для разных вариантов.

Для вариантов 5 и 6:

$Dd > 0$ и $Dv \leq 0$, т.к. диагональный пиксел вне, а вертикальный либо вне, либо на окружности.

$$si = (X + 1)^2 + (Y - 1)^2 - R^2 + X^2 + (Y - 1)^2 - R^2;$$

После преобразования получим

$$si = 2[(X + 1)^2 + (Y - 1)^2 - R^2] - 2X - 1.$$

В квадратных скобках стоит Dd , так что $si = 2(Dd - X) - 1$.

Для варианта 7:

Ясно, что должен быть выбран вертикальный пиксел Pv . Проверка компонента si показывает, что $Dd > 0$ и $Dv > 0$, причем $si > 0$, т.к. диагональная точка больше удалена от окружности, т.е. по критерию $si > 0$, как и в предыдущих случаях, следует выбрать вертикальный пиксел Pv , что соответствует выбору для вариантов 5 и 6.

Случай $Dd = 0$

Для компонента di имеем: $Dg > 0$ и $Dd = 0$, следовательно, по критерию $di > 0$ выбираем диагональный пиксел.

С другой стороны, для компонента si имеем: $Dd = 0$ и $Dv < 0$, так что по критерию $si \leq 0$ также выбираем диагональный пиксел.

Итак, если $Dd < 0$, то:

- при $di \leq 0$ – выбор горизонтального пиксела Pg ;
- при $di > 0$ – выбор диагонального пиксела Pd .

Если $Dd > 0$, то:

- при $si \leq 0$ – выбор диагонального пиксела Pd ;
- при $si > 0$ – выбор вертикального пиксела Pv .

Если $Dd = 0$, то следует выбрать диагональный пиксел Pd .

Выведем рекуррентные соотношения для вычисления Dd для $(i + 1)$ -го шага после выполнения i -го.

1. Для горизонтального шага к X_{i+1}, Y_i :

$$X_{i+1} = X_i + 1;$$

$$Y_{i+1} = Y_i;$$

$$\begin{aligned} Dd_{X+1} &= (X_{i+1} + 1)^2 + (Y_{i+1} - 1)^2 - R^2 = \\ &= X_{i+1}^2 + 2X_{i+1} + 1 + (Y_{i+1} - 1)^2 - R^2 = \\ &= (X_i + 1)^2 + (Y_i - 1)^2 - R^2 + 2X_{i+1} + 1 = \\ &= Dd_i + 2X_{i+1} + 1. \end{aligned}$$

2. Для диагонального шага к X_{i+1}, Y_{i-1} :

$$X_{i+1} = X_i + 1;$$

$$Y_{i+1} = Y_i - 1;$$

$$Dd_{i+1} = Dd_i + 2X_{i+1} - 2Y_{i+1} + 2.$$

3. Для вертикального шага к X_i, Y_{i-1} :

$$X_{i+1} = X_i;$$

$$Y_{i+1} = Y_i - 1;$$

$$Dd_{i+1} = Dd_i + 2Y_{i+1} + 1.$$

Точки в остальных четвертях можно получить аналогично.

Принципиальным отличием управления движением от рисования будет то, что вместо оператора графики типа PutPixel (x, y, c) будет использован оператор вывода в порт соответствующего бита Port [adr, byte]. В теории системного программного обеспечения станков с ЧПУ рассмотренный способ близок к интерполяции методом оценочной функции [6].

ВЫВОДЫ

1. Выбран вариант модернизации УЧПУ манипулятора РМ-01.

2. Спроектирована и собрана аппаратная часть системы управления.

3. Разработаны основы программного управления исполнительными звеньями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием. – М.: Машиностроение, 1990.
2. Соколов А.Г. Компьютерное управление и оптимизация по быстродействию движений манипуляционных роботов с кинематической избыточностью: дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГТУ «Станкин», 2001.
3. Кузнецов В.А., Юсупов А.Н. Адаптивная система управления манипуляционным роботом Puma-560 // Труды международной конференции «Мехатроника и робототехника (МиР-2011) / БГТУ «Военмех». – СПб., 2011.
4. Инелси. Новое в управлении движением [Электронный ресурс]. – URL: <http://inelsy.com/mid/3/id/100>.
5. Вельтмандер П.В. Машинная графика: учебное пособие: в 3 кн. Кн. 2. Основные алгоритмы / Новосибир. ун-т. – Новосибирск, 1997. – 193 с.
6. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.

PROBLEMS OF INDUSTRIAL ROBOT CPU DEVICE MODERNIZATION

V.V. Romanov, O.S. Polosov

Modernization of industrial robot programmed control devices includes both replacement of device part and development of systematic programmed control. Taking into account driver specificity working under Step/Dir principle author proposes to use machine graphics algorithm for movement interpolation.

Robot, interpolation, Brezenham algorithm.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроения КГТУ

Поступила 14.04.2014

УДК 548.737

ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЯЧЕЙКИ ТАНТАЛА

И.А. Столяров, Ю.П. Гладий

Проведено рентгеноструктурное исследование образцов тантала. Учтено искажение формы дифракционных пиков под большими углами вследствие расщепления дублета $K\alpha$ -линии. Вычислено точное значение параметра элементарной ячейки $3,3057 \text{ \AA}$, которое подтверждает отсутствие примесей в образце.

Элементарная ячейка, межплоскостные расстояния, дифракция, рентгеноструктурный анализ, длина волны, индцирование.

Любое кристаллическое вещество, в том числе и металлы, характеризуется своей элементарной ячейкой и соответствующим набором межплоскостных расстояний. Включение даже небольшого количества примеси в металл приводит к изменению параметров элементарной ячейки кристалла и изменению формы дифракционных пиков. С целью определения качества и чистоты исходного материала проведено рентгеноструктурное исследование металлических пластин образцов тантала.

Экспериментальные данные получены на рентгеновском дифрактометре ДРОН УМ-1 с приставкой для поликристаллических образцов ГП-13.

В данном дифрактометре применяется экваториальный метод съемки с фокусировкой отраженных от образца лучей по схеме Брэгга – Брентано. При повороте образца на угол θ детектор поворачивается на угол 2θ ($\theta \dots 2\theta$ сканирование). При таком условии луч, расходящийся от трубки и отраженный от плоской поверхности образца, будет снова фокусироваться в приемной щели детектора в горизонтальной плоскости. Для уменьшения вертикальной расходимости луча использовались щели Соллера с углом расходимости 2° .

Условия съемки образцов: излучение медное $\lambda_{CuK\alpha}$, β -фильтр, $U = 36 \text{ кВ}$, $I = 12 \text{ мА}$, скорость перемещения детектора $0,5 \text{ град/мин}$, щель перед детектором $0,5 \text{ мм}$, постоянная интегрирующей RC-цепи равна 1 с , скорость счета импульсов 10^3 с^{-1} . Для устранения влияния возможной текстурированности образца и увеличения отражательной способности проводилось вращение образца в собственной вертикальной плоскости.

Тантал имеет кубическую объемно-центрированную решетку, пространственная группа симметрии $Im\bar{3}m$. Наибольшая точность в определении параметров достигается для дифракционных пиков, лежащих под большими углами. Это можно доказать, если продифференцировать уравнение Вульфа – Брэгга

$$2d \sin\theta = n\lambda. \quad (1)$$

Так как λ и n – постоянные величины, то $2\Delta d \sin\theta + 2d \cos\theta \Delta\theta = 0$, откуда

$$\Delta d/d = -\Delta\theta \operatorname{ctg}\theta. \quad (2)$$

Из выражения (2) видно, что при одной и той же ошибке $\Delta\theta$ определения угла относительная погрешность $\Delta d/d$ меньше для больших углов. Для измерения нами были выбраны дальние отражения (222) и (321), для которых $\sin\theta/\lambda > 0,5$. Однако под большими углами необходимо учитывать расщепление $K\alpha$ -линии характеристического излучения трубки. Дифракционные пики от излучений $K\alpha_1$ и $K\alpha_2$ находятся под разными, но близкими углами и, кроме того, имеют различную высоту и уширение вследствие различной интенсивности излучений. В результате наложения этих пиков результирующий пик имеет несимметричное строение. В этом случае точное положение центра пика находится по полуширине на половине высоты пика (рис.).

Среднее значение длины волны характеристического излучения анода рентгеновской трубки для K-серии с учетом интенсивности переходов электронов между энергетическими уровнями в атоме определяется по формуле

$$\lambda_{K\alpha_{cp}} = (2\lambda_{K\alpha_1} + \lambda_{K\alpha_2})/3. \quad (3)$$

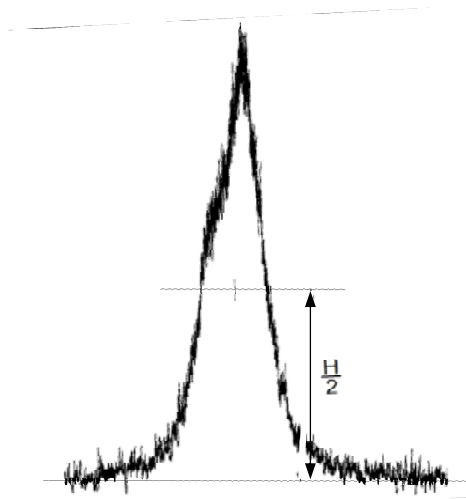


Рис. Определение центра дифракционного пика

Для медной трубки $\lambda_{CuK\alpha_{cp}} = 1,5418 \text{ \AA}$.

Измеренные на дифрактограмме углы 2θ , соответствующие центрам дифракционных максимумов (222) и (321), равны $107,74^\circ$ и $121,56^\circ$ соответственно. Расчет значений межплоскост-

ных расстояний d/n проводился из уравнения Вульфа – Брэгга (1).

Если проведено индифференцирование измеренных отражений, то параметры элементарной ячейки кристалла могут быть вычислены по соответствующим формулам в зависимости от сингонии кристалла [1]. Для кубических кристаллов параметр элементарной ячейки вычисляется через межплоскостное расстояние d/n и индексы интерференции (H, K, L) по формуле

$$a = (d/n)(H^2 + K^2 + L^2)^{1/2}. \quad (4)$$

Окончательные значения параметра элементарной ячейки тантала, вычисленные для дифракционных отражений (222) и (321), равны $3,3063 \text{ \AA}$ и $3,3050 \text{ \AA}$ соответственно. Их среднее значение $3,3057 \text{ \AA}$ совпадает с табличным значением $3,3058 \text{ \AA}$ для поликристаллических образцов [1]. Таким образом, можно сделать вывод, что наши образцы являются чистыми и не содержат примеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. – М.: МИСИС, 1994.

PRECISE DEFINITION OF TANTALUM ELEMENTARY CELL PARAMETERS

I.A. Stolyarov, Yu.P. Gladey

Roentgen structural research of tantalum specimens is done. Distortion of diffraction peak form under big angle because of $K\alpha$ -line doublet splitting is taken into consideration. Precise meaning of $3,3057 \text{ \AA}$ elementary cell parameters that is confirmed by absence of impurities in test piece is calculated.

Elementary cell, interplane distances, diffraction, roentgen structural analysis, wavy length, identification.

Рекомендована кафедрой физики и химии КГТУ
Поступила 26.04.2014

УДК 614.842.4

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ РАБОТНИКОВ ПРИ ПОЖАРЕ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

И.В. Сусоева, Г.К. Букалов, Е.В. Кривошеина

В статье рассмотрены экономические аспекты обеспечения противопожарной защиты на деревообрабатывающем предприятии. Представлен расчет и анализ средних значений уровней звука от оборудования в производственных корпусах деревообрабатывающего предприятия. Выполнен расчет экономических затрат на проектирование рекомендуемой системы оповещения и управления эвакуацией работающих при возникновении пожара.

Экономика предприятия, противопожарная защита, пожарные оповещатели.

Развитие деревообрабатывающих предприятий, обладающих высокой пожарной опасностью, сопровождается ростом количества и масштабов пожаров и объемных взрывов пылевоздушных смесей, наносимого ущерба как самим предприятиям, так и окружающим сооружениям, населению, природной среде. При пожарах особую актуальность получают вопросы экстренной эвакуации людей как процесса организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия опасных факторов пожара (ОФП) на людей, и удаления их на безопасное расстояние вне зоны падения обломков, стекол и других предметов с высоты. Это, в свою очередь, выводит на первый план задачу эффективного управления эвакуацией, решение которой на этапе проектирования и реконструкции зданий осуществляется с учетом работы системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).

Важную роль в снижении тяжести возможных последствий играет раннее обнаружение и оповещение пожара. Задачу воспроизведения сигнала о пожаре в системах пожарной сигнализации выполняют пожарные оповещатели.

В соответствии с ФЗ-123 [1]: «Системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей. Перечень объектов, подлежащих оснащению указанными системами, устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности».

В соответствии с НПБ 104-03 [2] для обеспечения пожарной безопасности на предприятии должны выполняться следующие требования:

- оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре должно осуществляться одним из следующих способов или их комбинацией: подачей звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей;
- звуковые сигналы СОУЭ людей при пожаре () должны обеспечивать общий уровень звука, уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями, не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения;
- для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении. Измерение проводится на расстоянии 1,5 м от уровня пола;
- в спальнях звуковые сигналы СОУЭ должны иметь уровень звука не менее чем на 15 дБА выше уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении, но не менее 70 дБА. Измерения проводятся на уровне головы спящего человека;
- настенные звуковые оповещатели, как правило, должны крепиться на высоте не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до оповещателя должно быть не менее 150 мм;
- в защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, или с уровнем звука шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми, допускается использование световых мигающих оповещателей.

© Сусоева И.В., Букалов Г.К., Кривошеина Е.В., 2014.

Объектом исследования выбрано деревообрабатывающее предприятие ООО «Ресурс», расположенное по адресу: Костромская область, Судиславский район, д. Малиновка.

Предприятие занимается следующими видами деятельности:

- распиловка, строгание древесины;
- производство непрофилированных пиломатериалов и непропитанных шпал из древесины;
- производство изделий из пробки, соломки и материалов для плетения;
- производство пиломатериалов профилированных, древесной шерсти, муки, технологической щепы;
- производство строительных конструкций из дерева, столярных изделий;
- производство клееного бруса, вагонки, блокхауса.

В комплекс СОУЭ входят следующие технические элементы: приемно-контрольный прибор и пожарные оповещатели. Выбор приемно-контрольного прибора зависит от количества пожарных извещателей.

Основным критерием для выбора пожарного оповещателя является уровень звука, который издает оповещатель [2]. Для того чтобы правильно выбрать пожарный оповещатель, необходимо определить уровень звука производственного оборудования на месте, где оповещатель будет устанавливаться. Уровень звука, производимого производственным оборудованием (звукового давления), определялся в производственных корпусах №1 и №2.

Условно процесс измерений можно разделить на 2 этапа:

- 1 – выбор точек и проведение измерений;
- 2 – обработка измерений.

Измерения уровня звукового давления проводят на постоянных рабочих местах в производственных корпусах в трех равномерно распределенных точках рабочей зоны, чтобы охватить возможно большую ее часть. Точки измерения на рабочих местах выбирались на удалении не более 20 м друг от друга на расстоянии 2 м от стен здания. Микрофон располагался на высоте 1,5 м от пола.

Результаты измерений сведены в таблицу 1.

Средний уровень звукового давления по результатам измерений определяется как среднее

арифметическое по формуле (1) [3], если измеренные уровни отличаются не более чем на 7 дБ, и по формуле (2), если они отличаются более чем на 7 дБ:

$$L_{cp} = 1/n(L_1+L_2+L_3+\dots+L_n), \quad (1)$$

$$L_{cp} = 10 \lg(10^{0.11}+10^{0.11}+10^{0.11}+\dots+10^{0.11}) - 10 \lg n, \quad (2)$$

где $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ – измеренные уровни звука, дБ;

n – число измерений.

Таблица 1
Результаты измерений уровней звука в выбранных точках

Место замера	Уровень звука, дБА		
	Точка 1	Точка 2	Точка 3
Производственный корпус №1	82	79	80
Производственный корпус №2	85	82	83

Средний уровень звукового давления для производственного корпуса №1 составит:

$$L = 1/n(L_1 + L_2 + L_3) = 80,3 \text{ дБА.}$$

Средний уровень звукового давления для производственного корпуса №2 составит:

$$L = 1/n(L_1 + L_2 + L_3) = 83,3 \text{ дБА.}$$

В соответствии с СП 5.13130.2009 [4] звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении. На основании этого допускается выбирать звуковые оповещатели со звуковым давлением от 94 дБА, для данного предприятия рекомендуются следующие звуковые оповещатели: АС-10, «Свирель», «Флейта». Технические характеристики пожарных оповещателей приведены в таблице 2 [5].

Для данного предприятия выбран звуковой оповещатель АС-10.

На рис. 1, 2 представлены точки проведения измерений и оборудование системы оповещения.

Стоимость компонентов и монтажа СОУЭ для производственных корпусов приведена в таблицах 3–6 (по сведениям Филиала фонда пожарной безопасности по Костромской области).

Таблица 2

Показатель	Технические характеристики		
	Пожарные оповещатели		
	АС-10	«Свирель»	«Флейта»
Напряжение питания постоянного тока, В	12	10 ... 14	14
Ток потребления, не более, мА	90	60	80
Звуковое давление на расстоянии 1 м, не менее, дБА	103	95	103
Диапазон рабочих температур, °С	-30 ... +50	-30 ... +50	-30...+55
Стоимость, руб.	170	250	190

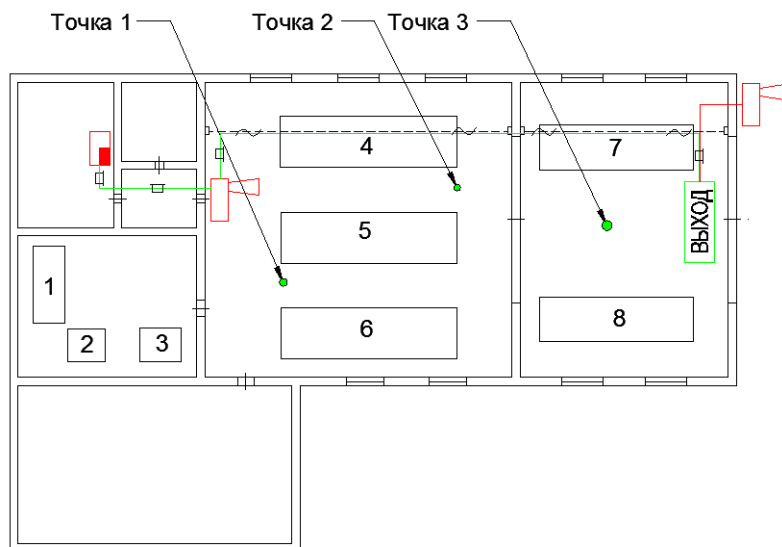


Рис. 1. Точки измерений уровней звукового давления в производственном корпусе №1:

1 – заточной станок АЗУ-06; 2 – станок для заточки дисковых пил ТчПКБ8; 3 – станок для заточки рамных пил ТчПР-5; 4 – станок многопильный Ц5Д-8; 5 – станок пильно-брускующий ВЗ-369; 6 – продольно распиловочный станок «БАРС-1А-95»; 7 – установка ленточнопильная УЛП-1М; 8 – станок двухпильный кромкообрезной КОМЕТА-300.

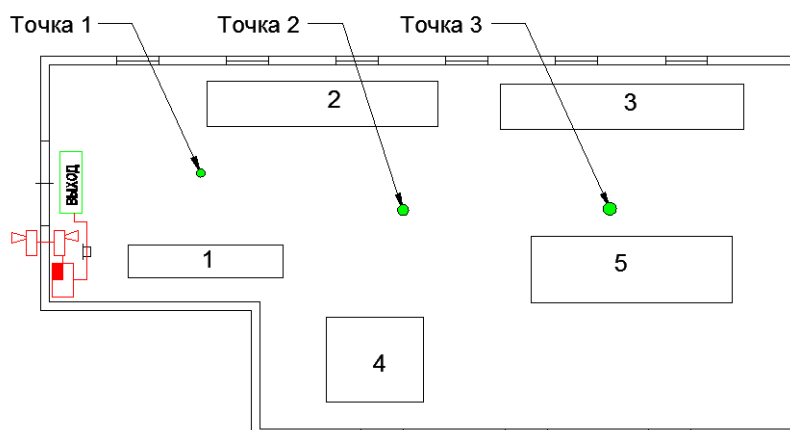









Рис. 2. Точки измерений уровней звукового давления в производственном корпусе №2:

1 – строгальный станок с ЧПУ УЗОР; 2 – станок для продольного раскроя FlexiRip; 3 – станок круглопильный НД-2; 4 – станок многопильный Ц7Д(К); 5 – станок строгальный четырехсторонний С25-4АМ.

Условные графические обозначения

Оповещатель звуковой	
Световое табло «Выход»	
КОПСмВВнг(А)-FRLS FE180 2×0,5	
КОПСмВВнг(А)-FRLS FE180 4×0,5	
Прокладка в коробе	
Прокладка в гофре	
ППКУОП «Гранит-3»	

Производственный корпус №1

Таблица 3

Стоимость компонентов рекомендуемой СОУЭ

Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
ППКОП «Гранит-3»	1	2360	2360
АС-10	2	170	340
«Кристал-12»	1	130	130
КОПСмВВнг(А)-FRLS FE180 2×0,5	6	27	162
КОПСмВВнг(А)-FRLS FE180 4×0,5	34	38	1292
Устройство оконечное	1	350	350
Итого			4534

Таблица 4

Стоимость монтажа рекомендуемой СОУЭ

Наименование работ по монтажу АПС и СОУЭ	Количество	Цена за единицу, (руб.)	Сумма, руб.
Установка прибора приемно-контрольного	1	1500	1500
Установка световых оповещателей	1	50	50
Установка звуковых оповещателей	2	50	100
Установка устройства оконечного	1	70	70
Прокладка коммуникаций			
Прокладка кабеля открытым в коробе или гофре (за метр)	35	20	700
Прокладка кабеля на тресе на высоте от 2,5 до 6 м	35	50	1050
Доставка оборудования и выезд на осмотр объекта в Костромской области за каждые 20 км		50	150
Итого			4330

Производственный корпус №2

Таблица 5

Стоимость компонентов рекомендуемой СОУЭ

Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
ППКОП «Гранит-3»	1	2360	2360
АС-10	2	170	340
«Кристал-12»	1	130	130
КОПСмВВнг(А)-FRLS FE180 2×0,5	6	27	162
Устройство оконечное	1	350	350
Итого			3343

Таблица 6

Стоимость монтажа рекомендуемой СОУЭ

Наименование работ по монтажу АПС и СОУЭ	Количество	Цена за единицу, (руб.)	Сумма
Установка прибора приемно-контрольного	1	1500	1500
Установка световых оповещателей	1	50	50
Установка звуковых оповещателей	2	50	100
Установка устройства оконечного	1	70	70
Прокладка коммуникаций			
Прокладка кабеля открытым в коробе или гофре (за метр)	10	20	200
Доставка оборудования и выезд на осмотр объекта в Костромской области за каждые 20 км		50	150
Итого			3000

Стоимость проекта рекомендуемой системы оповещения и управления при эвакуации составит:

- для производственного корпуса №1

$$C_{\text{пр}} = 4534 + 4330 = 8864 \text{ руб.};$$

- для производственного корпуса №2

$$C_{\text{пр}} = 3343 + 3000 = 6343 \text{ руб.}$$

ВЫВОДЫ

1. Выполнены измерения и расчет уровня звукового давления для производственных корпусов №1 и №2.

2. Выполнен подбор существующих на рынке России звуковых оповещателей, а также размещение звуковых и световых оповещателей для цехов данного предприятия.

3. Выполнен расчет затрат на проектирование рекомендуемой системы оповещения и управления эвакуацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.referent.ru/1/202131>.
2. НПБ 104-03. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях [Электронный ресурс]. – URL: http://tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_449.html.
3. Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки шумов на рабочих местах № 1844-78 [Электронный ресурс]. – URL: <http://nordoc.ru/doc/9-9960>.
4. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: http://www.infosait.ru/norma_doc/55/55308/index.htm.
5. Каталог средств и систем пожарно-охранной сигнализации [Электронный ресурс]. – URL: tinko.ru/p-019022.html.

**ANALYSIS OF ECONOMICAL EXPENSES FOR PROVIDING SYSTEM
OF WARNING AND MANAGEMENT OF ENTERPRISE WORKERS' EVACUATION DURING
FIRE AT WOODWORKING PLANT**

I.V. Sussoeva, G.K. Bukalov, E.V. Krivosheina

In article economic aspects of fire protection guarantee at woodworking enterprise are examined. Calculation and analysis of mean values of sound levels from equipment in woodworking plant industrial buildings are presented. Calculation of economic expenses on recommended system project for warning and management of workers' evacuation in case of fire has been done.

Enterprise economics, fire protection, fire alarmers.

Рекомендована кафедрой техносферной безопасности КГТУ
Поступила 26.03.2014

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 674.816

МОДИФИКАЦИЯ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОГО ОЛИГОМЕРА МЕТИЛФОРМИАТОМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОИЗВОДСТВУ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

С.А. Угрюмов, А.А. Федотов

Предложено использование метилформиата в качестве добавки к основному связующему при производстве древесно-стружечных плит. Приведены результаты оценки физико-механических характеристик однослойных древесно-стружечных плит на основе лиственных пород древесины при введении различной доли добавки метилформиата в клеевые составы на основе фенолформальдегидного олигомера.

Древесно-стружечные плиты, метилформиат, модификация, физико-механические свойства, прочность, водостойкость.

В настоящее время предприятия по производству древесных плит в качестве связующих используют клеи на основе карбамидо- и фенолформальдегидных олигомеров [1]. Древесно-стружечные плиты, получаемые на основе этих связующих, часто не удовлетворяют требованиям потребителей по своим физико-механическим характеристикам. Для повышения свойств плит прибегают к модификации традиционных синтетических связующих, что позволяет значительно повысить физико-механические свойства готовых плит [2–7]. Повысить водостойкость древесных плит можно путем введения в их состав гидрофобных добавок [8, 9] или использования совмещенных наполнителей с малой степенью разбухания и водопоглощения [10, 11].

В настоящей работе предлагается модификация фенолформальдегидного связующего сложным эфиром – метилформиатом (СНООСН_3), который представляет собой бесцветную жидкость с молярной массой 60,05 г/моль, плотностью 0,97 г/см³, температурой плавления –99,8 °С, температурой кипения + 31,8 °С [12].

В экспериментальной части работы определено время желатинизации клеевых составов на основе фенолформальдегидного олигомера марки СФЖ-3014, модифицированного метилформиатом (на плитке, нагретой до 150 °С). Полученные результаты представлены на рис. 1.

Как видно из графика, с повышением температуры и доли добавки метилформиата время желатинизации модифицированного фенолформальдегидного олигомера снижается. Поэтому при использовании модифицированных клеевых составов имеется технологическая возможность

уменьшения времени термопьезообработки при производстве клееных древесных материалов или снижения температуры прессования, что может привести к повышению производительности работы основного оборудования и снижению производственных затрат.

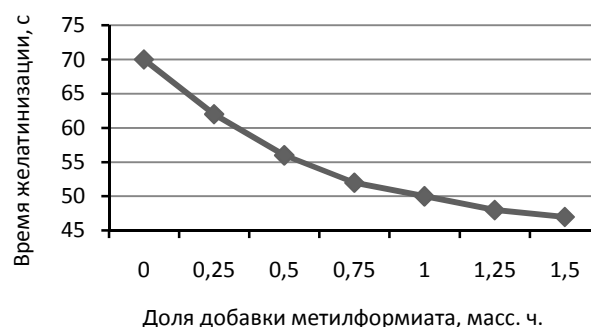


Рис. 1. Время желатинизации модифицированного фенолформальдегидного олигомера

Модифицированные клеевые составы были использованы при изготовлении образцов древесно-стружечных плит. Для изготовления образцов использовалась специальная резаная стружка лиственных пород древесины с отбором фракции 10/2 и клеевые композиции на основе фенолформальдегидного олигомера с добавлением метилформиата в количестве от 0,25 до 1,5 масс. ч. Изготовление плит проводилось в лабораторном гидравлическом прессе П100-400 при следующих постоянных факторах:

- толщина плит 16 мм;
- расчетная плотность плит 800 кг/м³;
- удельное давление прессования 2 МПа;
- продолжительность выдержки под давлением 8 мин;
- температура прессования 180 °С.

Физико-механические свойства плит определялись по ГОСТ 10634–78, ГОСТ 10635–78, ГОСТ 10636–78. Полученные сводные результаты оценки свойств плит представлены в таблице.

Графические зависимости влияния доли добавки метилформиата на физико-механические свойства древесно-стружечных плит представлены на рис. 2.

Таблица

Физико-механические свойства древесно-стружечных плит

Время прессования, мин	Доля добавки метилформиата, масс. ч.	Плотность плит, кг/м ³	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа	Разбухание плит по толщине, %	Объемное разбухание плит, %	Водопоглощение плит, %
4	0	725,38	18,55	0,36	39,68	44,29	76,25
	0,25	724,22	19,26	0,46	37,86	42,01	76,19
	0,5	779,67	21,28	0,39	39,14	44,66	77,89
	0,75	768,24	20,23	0,31	41,95	45,89	81,16
	1	770,19	18,59	0,28	43,19	46,86	84,34
	1,25	778,64	16,01	0,24	44,01	47,80	87,93
6	0	788,89	21,09	0,38	36,48	39,39	71,39
	0,25	792,57	23,93	0,50	35,13	38,18	72,09
	0,5	799,74	24,57	0,47	36,59	40,83	73,56
	0,75	784,25	23,48	0,44	38,24	41,47	76,81
	1	796,38	22,87	0,34	38,76	41,82	79,93
	1,25	776,94	21,35	0,28	39,43	42,06	81,48
8	0	801,63	19,88	0,51	34,20	36,83	77,78
	0,25	801,22	24,05	0,56	31,37	34,72	77,74
	0,5	752,53	24,97	0,50	33,82	37,51	78,91
	0,75	763,58	22,16	0,43	34,68	37,29	83,48
	1	786,32	20,46	0,32	36,29	39,14	86,73
	1,25	794,28	17,68	0,24	37,43	39,81	89,67
	1,5	787,67	16,29	0,18	38,36	40,56	92,96

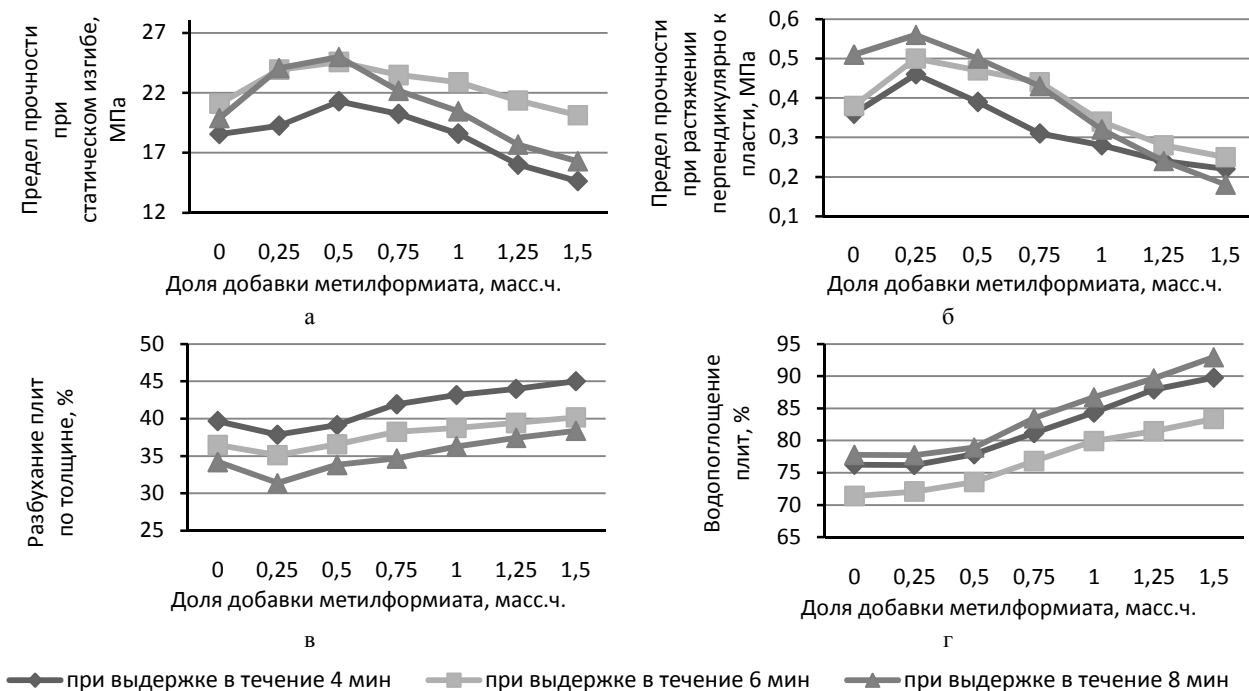


Рис. 2. Влияние доли добавки метилформиата:

а – на предел прочности при статическом изгибе; б – на предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти; в – на разбухание плит по толщине; г – на водопоглощение плит

Предел прочности при статическом изгибе достигает своего максимального значения при доле добавки метилформиата в количестве 0,5 масс. ч. Наибольшее значение предела прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты достигается при добавке эфира порядка 0,25 масс. ч.

Разбухание плит по толщине несколько снижается при введении в клеевой состав метилформиата в количестве 0,25 масс. ч. Дальнейшее увеличение доли добавки ведет к повышению разбухания. Водопоглощение плит при введении модификатора несколько увеличивается.

Некоторое повышение физико-механических свойств плит при введении в клеевой состав незначительного количества метилформиата (0,25 масс. ч.) связано с ускорением процесса отверждения и более полным отверждением фенолформальдегидного олигомера в присутствии метилформиата [13–14], т.к. последний обладает кислотной реакцией и действует как катализатор отверждения. При увеличении доли вводимого метилформиата происходит интенсивное отверждение клеевого состава и частичное механическое разрушение при прессовании клеевых связей, образованных в начальный период отверждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малышева Г.В. Прогнозирование ресурса клеевых соединений // Клеи. Герметики. Технологии. – 2013. – № 8. – С. 31–34.
2. Федотов А.А. Исследование свойств древесно-стружечных плит с использованием совмещенных смол // Клеи. Герметики. Технологии. – 2013. – № 9. – С. 15–17.
3. Федотов А.А., Угрюмов С.А. Исследование свойств древесно-стружечных плит на основе синтетических смол с различной долей добавки фурановой смолы // Клеи. Герметики. Технологии. – 2012. – № 12. – С. 16–19.
4. Вахнина Т.Н., Яблоков А.Н. Модификация карбаминоформальдегидного связующего добавкой серы с целью улучшения эксплуатационных характеристик древесных композитов [Электронный ресурс] // Научный вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – Ноябрь. – URL: <http://vestnik.kstu.edu.ru>.
5. Угрюмов С.А., Цветков В.Е. Модифицирование карбаминоформальдегидной смолы для производства кистроплит // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2008. – № 3. – С. 16–18.
6. Development of adhesive ozone-resistant compositions based on chlorosulfonated polyethylene for elastomeric materials / V.F. Kablov, N.A. Keibal, A.V. Bulgakov, O.V. Gorban' // Polymer Science – Series D. – 2013. – Т. 6. – № 3. – P. 207–209.
7. Nelyub V.A. Technologies of production of components of electric transmission line supports from epoxy binders by the winding method // Polymer Science – Series D. – 2013. – Т. 6. – № 1. – P. 44–47.
8. Угрюмов С.А. Повышение водостойкости древесно-стружечных плит путем введения в клеевую композицию гидрофобной добавки // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2000. – №2. – С. 80–82.
9. Федотов А.А., Угрюмов С.А. Эффективные способы повышения эксплуатационных свойств древесно-стружечных плит // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2012. – №1(28). – С. 74–77.
10. Угрюмов С.А. Исследование свойств композиционной фанеры с внутренним слоем из древесной стружки // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2005. – № 11. – С. 110–111.
11. Угрюмов С.А., Кожевников Д.А. Плитные композиционные материалы на основе совмещенных наполнителей // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2009. – № 20. – С. 34–36.
12. Гузей Л.С., Кузнецов В.Н. Новый справочник по химии. – М. : Большая Медведица, 1999. – 354 с.
13. Угрюмов С.А. Организационно-техническое обеспечение производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и костры льна. – Кострома: КГТУ, 2008. – 147 с.
14. Реологический и термический анализ низковязких эпоксифурановых композиций / И.В. Бессонов [и др.] // Клеи. Герметики. Технологии. – 2013. – № 4. – С. 29–33.

MODIFICATION OF PHENOL-FORMALDEHYDE OLIGOMER WITH METHYL FORMATE IN RELATION TO WALLBOARD PRODUCTION

S.A. Ugryumov, A.A. Fedotov

Using of methyl formate as addition to basic adhesive in production of particle boards is offered. Estimation results of physics-mechanical characteristics of single-layer particle boards on base of hardwood species with introduction of varying proportion of additive of methyl formate in adhesive compositions on the base of fenolformaldehyde oligomer are shown.

Particle boards, methyl formate, modification, physics-mechanical properties, durability, water resistance.

Рекомендована кафедрой ЛДП КГТУ
Поступила 10.02.2014

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 675.011/.013

НОМЕНКЛАТУРА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОВЧИНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

В.А. Тимченко, Е.Н. Борисова

В статье представлена разработанная авторами номенклатура потребительских показателей качества овчинного полуфабриката различного назначения.

Овчинный полуфабрикат, номенклатура, показатель качества, оценка свойств материала.

Повышение качества меховых изделий, создание и функционирование комплексной системы управления качеством продукции являются одной из важнейших задач современного предприятия и предполагают установление систематического контроля как основного средства управления качеством продукции на всех этапах производства, реализации и потребления товаров. Материалы должны отвечать сложному комплексу производственных, экономических и эстетических требований.

Овчинный полуфабрикат является сложным биосинтезируемым материалом, использование рабочей стороны которого зависит от вида изделия. Многообразие видов овчинных полуфабрикатов, методов их обработки, свойств и показателей качества [1–3] обуславливает малую разработанность систематики их основных свойств.

Для разработки современной номенклатуры показателей качества овчинных полуфабрикатов необходимо систематизировать имеющиеся сведения. Вопросами систематики меховых товаров занимались многие ученые-товароведы. Среди них, в первую очередь, следует отметить работы профессоров Б.А. Кузнецова, Б.Ф. Церевитинова, Ш.К. Ганцова, доцентов Н.И. Котовой, З.Н. Гаджиева, которые внесли большой вклад в развитие этого раздела товароведения. В настоящее время в связи с появлением новых методов обработки овчинных полуфабрикатов [4, 5], а также расширением ассортимента товаров данной группы и изменением портрета современного потребителя [6] систематика свойств овчин требует дальнейшего исследования и разработки.

В условиях рыночной экономики наиболее значимыми являются потребительские свойства материалов. Они определяют возможность их использования при максимальной работоспособности в условиях эксплуатации и потребления.

В истории контроля качества и оценки меховых шкур много было заимствовано из практики контроля качества кожи и текстильных материалов. Однако требования к овчинам как одежному материалу резко отличаются от соответствующих требований к козам и текстильным материалам, а также к пушным видам меха, т.к. овчина часто выступает в роли двустороннего материала, что приводит к необходимости совокупной оценки свойств как волосяного покрова, так и кожаной ткани.

Для формирования современной номенклатуры показателей качества овчинных материалов произведен анализ стандартных систем показателей качества различных материалов: ГОСТ 4.420–86 «Система показателей качества продукции. Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.11–81 «Система показателей качества продукции. Кожа. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.6–85 «Система показателей качества продукции. Ткани шелковые и полунешелковые бытового назначения. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.34–84 «Система показателей качества продукции. Полотна нетканые и штучные нетканые изделия бытового назначения. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.51–87 «Система показателей качества продукции. Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.116–84. «Система показателей качества продукции. Кожа искусственная и пленочные материалы технического назначения. Номенклатура показателей», ГОСТ 4.80–82 «Система показателей качества продукции. Мех искусственный трикотажный. Номенклатура показателей». Из анализа стандартных номенклатур показателей качества различных материалов установлено:

- номенклатура потребительских свойств, а также их значимость, которую устанавливает стандарт для контроля качества выделанных меховых шкур, требует корректировки с уче-

© Тимченко В.А., Борисова Е.Н., 2014.

- том современных требований в связи с появлением новых товарных групп из овчин, таких как торжественная (выходная, нарядная), домашняя одежда, изделия, не относящиеся к одежде (предметы интерьера и аксессуары);
- данные системы свойств формируются на основе особенностей волокнистого состава, строения и области применения исследуемых материалов;
 - данные номенклатуры показателей качества включают в себя как свойства сырья, так и свойства полуфабриката.

На основе анализа НТД, проведенных ранее исследований свойств овчинного полуфабриката [1, 2, 7–9] разработана номенклатура по-

казателей качества овчинного полуфабриката (рис.), которая максимально характеризует его потребительские свойства как готового к использованию материала с высоким уровнем безопасности, полученного из качественно обработанного сырья.

ВЫВОДЫ

1. Проведенный анализ стандартных номенклатур показателей качества различных материалов показал, что данные системы свойств формируются на основе особенностей волокнистого состава, строения и области применения исследуемых материалов.

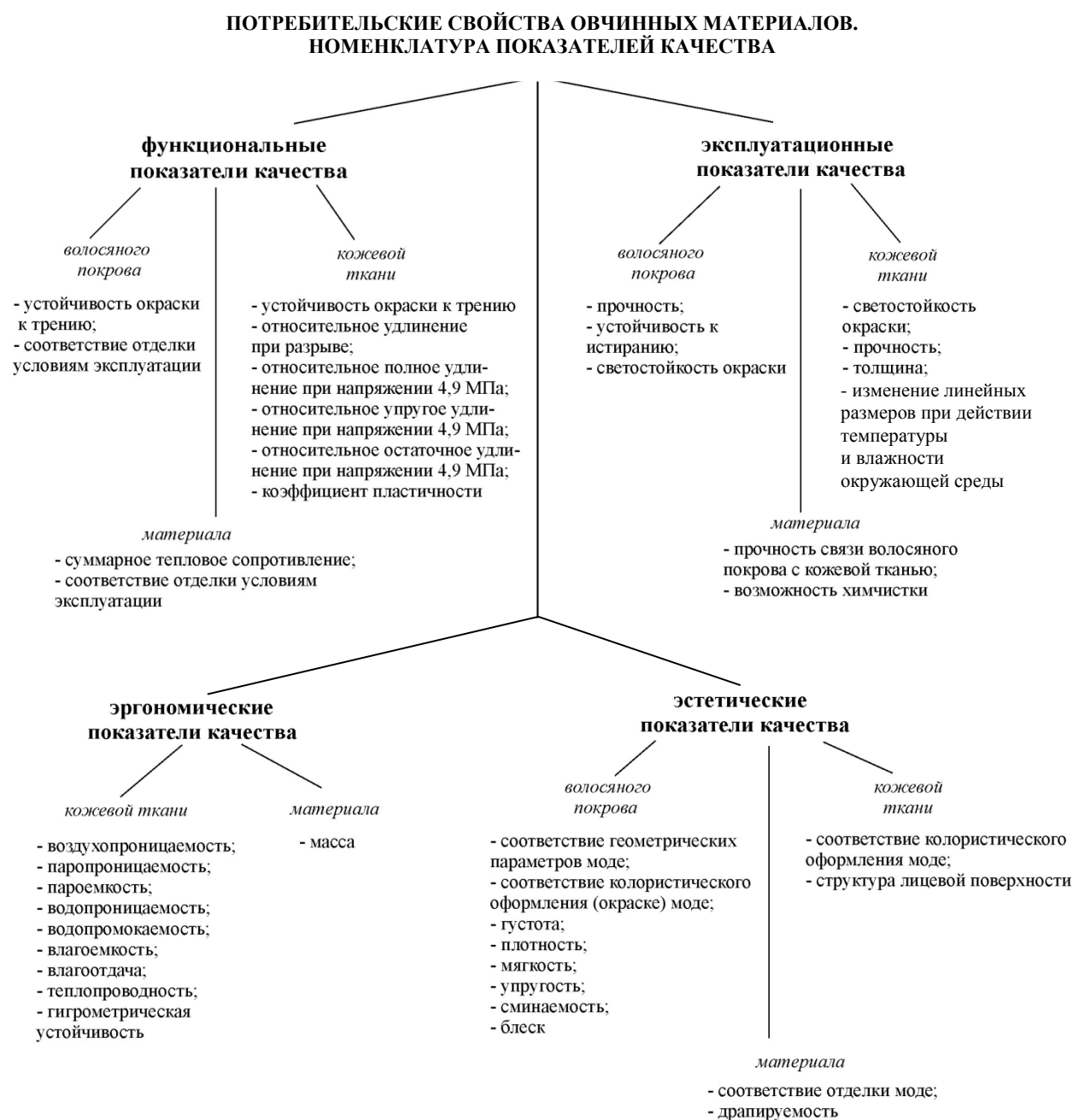


Рис. Номенклатура показателей качества овчинных полуфабрикатов

2. Разработанная номенклатура показателей качества овчинного полуфабриката максимально характеризует его потребительские свойства как готового к использованию материала с высоким уровнем безопасности, полученного из качественно обработанного сырья.

Разработанная номенклатура показателей качества овчинных полуфабрикатов может быть использована при дальнейшей оценке наиболее значимых показателей качества овчин, используемых при производстве изделий различного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю., Шапочка Н.Н. Оценка устойчивости окраски овчин при различных видах воздействия // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2012. – № 1(28). – С. 43–45.
2. Борисова Е.Н., Муравская Н.Н., Койтова Ж.Ю. Сравнительный анализ свойств материалов для верхней одежды // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – №4. – С. 21–25.
3. Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю. Оценка значимости качественных характеристик изделий из овчинного полуфабриката на основе анализа требований потребителей // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 2. – С. 37–39.
4. Разработка новых отделок овчинных полуфабрикатов и изделий из них / Н.Н. Муравская, Е.Н. Борисова, Ж.Ю. Койтова, В.А. Тимченко // Дизайн. Теория и практика. – 2013. – №13. – С. 48–62.
5. Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю., Шапочка Н.Н. Влияние химчистки на потребительские свойства изделий из овчины // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2011. – № 1. – С. 36–38.
6. Тимченко В.А., Борисова Е.Н. Показатели качества изделий из овчинных материалов и их взаимосвязь с видами декоративных отделок // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2013. – № 1. – С. 32–34.
7. Шапочка Н.Н., Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю. Исследование влияния отделки кожаной ткани на эксплуатационные свойства шубных овчин // Вестник Костром. гос. технол. ун-та. – 2008. – № 1. – С. 41–44.
8. Тимченко В.А., Борисова Е.Н. Разработка неразрушающего метода оценки драпируемости меховых полуфабрикатов // Швейная промышленность. – 2013. – №5. – С. 27–28.
9. Шапочка Н.Н., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н. Анализ диаграмм растяжения различного овчинного полуфабриката // Изв. вузов. Технология текст. пром-сти. – 2010. – №5. – С. 17–20.

NOMENCLATURE OF CONSUMER INDICATORS OF SHEEPSKIN SEMI-FINISHED PRODUCTS QUALITY

V.A. Timchenko, E.N. Borisova

Results of developed nomenclature of consumer indicators of sheepskin semi-finished quality of different function products are presented in article.

Sheepskin semifinished product, nomenclature, quality indicators, material property assessment.

Рекомендована кафедрой ТМШП КГТУ
Поступила 30.03.2014

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 378.1.004.12

ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.В. Киселева

В статье рассматривается все возрастающая актуальность механизма взаимодействия государственных процедур оценки качества образования и общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в национальной системе оценки качества образования. Представлены цели, задачи и показатели внутривузовских проверок качества образовательных программ университета.

Оценка качества образования, аккредитация образовательных программ, учет мнения работодателей и студентов, аудит качества образовательных программ.

В соответствии с Дорожной картой «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 г. № 2620-р) в России формируется современная система оценки качества образования на основе принципов открытости, объективности, прозрачности и общественно-профессионального участия. На современном этапе задачи обеспечения и повышения качества образования предлагается решать путем приведения содержания и структуры высшего профессионального образования в соответствие с требованиями государства, потребностями рынка труда, личности (обучающихся) и общества, а также сочетанием внутривузовской и внешней оценок качества образования.

Вопросы качества образования российских вузов в ближайшее время в связи с вступлением России в ВТО могут встать очень остро. Многие руководители иностранных университетов и колледжей серьезно рассматривают перспективу выхода на российский образовательный рынок со своими филиалами и даже готовы первое время учить бесплатно, чтобы выиграть ценовую конкуренцию до более стабильного утверждения в нашей стране. Агрессивные маркетинговые стратегии зарубежных вузов, отлаженные за многие годы рыночных отношений и конкурентной борьбы, могут оттянуть к себе и абитуриентов (мечта иметь диплом зарубежного вуза может реализоваться для молодежи без выезда на обучение из страны, а затем также становится реальной и возможность с этим дипломом попасть на международный рынок труда), и активных и квалифицированных преподавателей (заработная плата в филиалах зарубежных вузов, скорее всего, будет значительно выше, плюс стажировки за рубежом в рамках академической мобильности). «Многие ведущие университеты мира в настоящее время адаптируют свои про-

граммы для русскоязычной аудитории. Например, это делает Гарвардский университет» [1]. Некоторые эксперты сравнивают судьбу российского образования с судьбой российского автопрома, в случае если не будет обеспечиваться внимание государства, самих вузов и всех заинтересованных сторон к качеству образования, к сопоставимости критериев оценки качества с международными критериями, к таким важным аспектам качественного высшего образования, как внедрение инновационных образовательных технологий, повышение конкурентоспособности реализуемых образовательных программ, интеграция образовательных учреждений профессионального образования ВО и СПО в образовательные консорциумы и т.п. Если рассматривать функционирование высшего образования с точки зрения противостояния возможному натиску зарубежной высшей школы и распространению иностранных учебных заведений на образовательном рынке России, то обеспечение высокого качества образования имеет общенациональную значимость.

«Новые вызовы перед современной системой подготовки кадров высвечивают новую парадигму: культура качества становится конкурентным преимуществом, – отметил Ю.Б. Рубин (*доктор экономических наук, профессор, ректор Московского финансово-промышленного университета Синергия (МФПУ), член-корреспондент Российской академии образования, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области образования, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, член совета директоров Европейского фонда гарантий качества «E-learning», председатель Общественного совета гарантий качества высшего образования и зам. председателя Экспертного совета по вопросам доступности и качества образования при Комитете Государственной думы по образованию, входит в состав Аккредитационной коллегии Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, председатель редак-*

© Киселева М.В., 2014.

ционного совета журнала «Качество образования», член совета директоров Европейского фонда гарантии качества электронного обучения (EFQUEL), председатель подкомитета № 6 «Обеспечение качества электронного обучения» Технического комитета 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО)» – постоянного представителя России в Международной организации по стандартизации ISO). – В этих условиях гарантировать качество должно образовательное учреждение, а аккредитация (государственная, общественно-профессиональная, профессиональная и международная) рассматривается как способ заверения о наличии качества обучения в конкретном учебном заведении. Объектами оценки становятся такие показатели, как качество результатов обучения, гарантии качества, уровни востребованности обучения, качество процесса обучения, система менеджмента качества и эффективность внутривузовского менеджмента, а также степень удовлетворенности непосредственных потребителей» [2].

Среди представителей Минобрнауки РФ, Росаккредагентства, профессионального образовательного сообщества все чаще обсуждаются вопросы перехода с оценки формальных показателей образовательных программ на качественные, привлечения к оценке качества образования вузов независимых экспертов из общественно-профессионального сообщества с целью совершенствования национальной системы оценки качества образования. Так, Правительству РФ поручено в том числе «представить в декабре 2014 г. предложения по проведению общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ профессионального образования...» [2]. По словам И.С. Татариновой (Росаккредагентство), в процедуре госаккредитации организатором экспертизы является государство и оценку осуществляют профессионалы, тогда как при проведении общественно-профессиональной аккредитации должны привлекаться не только профессиональные сообщества, но и представители других заинтересованных в качестве образования сторон – это работодатели и студенты (рис.).

Государственная аккредитация	Общественно-профессиональная аккредитация
<ul style="list-style-type: none"> — установление государственного статуса (типа, вида, категории) — подтверждение уровня реализуемых образовательных программ и их направленности, а также соответствия содержания и качества подготовки выпускников ФГОС или федеральным государственным требованиям — проверка всей документации, на основании которой реализуется образовательный процесс, аккредитация вуза — предоставление права и полномочий, установленных законодательством (в частности, выдавать документы государственного образца – дипломы) 	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;"> ✓ Реализуется при обязательном прохождении государственной аккредитации программы </div> <ul style="list-style-type: none"> — признание высокого качества программ на российском и общеевропейском уровнях — соответствие европейским стандартам — привлечение к оценке работодателей, студентов и выпускников — общественное признание и качество образования (удовлетворенность потребителей и заинтересованных сторон, востребованность выпускников образовательных программ на рынке труда) — аккредитация отдельных образовательных программ — совершенствование образовательных программ </div>

Рис. Цели аккредитации образовательного учреждения

Необходимо сказать, что еще в 2002 г. по инициативе Ассоциации инженерного образования России (АИОР) была создана система общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий посредством соглашения Минобрнауки РФ и АИОР о совместной деятельности в этом направлении. На сегодняшний день из 29 групп специальностей ВПО в России к инженерным можно отнести 17. Из них 13 групп в 32 вузах имеют аккредитацию АИОР. На начало 2012 г. таких образовательных программ насчитывалось 182 [3]. И здесь уже реализуется международная общественно-профессиональная ак-

кредитация, взаимное признание инженерных программ, повышение престижа российских инженеров в мире, т.к. АИОР является полноправным членом Вашингтонского соглашения.

При принятии решения об аккредитации вуза на коллегии Рособнадзора уже начинают принимать во внимание экспертные заключения Агентств по общественному контролю качества образования и развитию карьеры (АККОРК – независимая организация по оценке качества, гарантий качества и систем менеджмента качества), Ассоциации юристов России и РЖД. АККОРК с 2011 г. имеет аккредитацию Рособнадзора в качестве экспертной организации по

вопросам контроля качества образования и уже порядка 18 российских вузов и их филиалов использовали результаты независимой оценки АККОРК в рамках прохождения процедуры государственной аккредитации. Пройти аккредитацию АККОРК значительно труднее, т.к. ее стандарты включают 13 показателей, раскладывающихся на 340 критериев (при государственной аккредитации на сегодняшний день оцениваются 5 показателей, включающих 13 критериев). При этом общественно-профессиональная аккредитация опирается не только на ФГОСы, но и на другие стандарты: ESG (европейские стандарты и рекомендации ENQA), ИСО (стандарты международной организации по стандартизации, стандарты менеджмента качества), отраслевые профессиональные стандарты работодателей и др.

В ходе независимой внешней оценки качества АККОРК рассматривает результаты обучения студентов, гарантии качества образования – совокупность условий, которые вуз должен обеспечивать для того, чтобы выпускники достигали заявленных результатов обучения, соответствие образовательных программ мировым тенденциям (насыщение обучения научными исследованиями и др.), способность менеджмента вуза мониторить и учитывать требования работодателей к содержанию и качеству подготовки, востребованность выпускников на рынке труда и развитие их последующей карьеры, соответствие подготовки требованиям профессиональных стандартов и квалификаций. Необходимо подчеркнуть, что эксперты АККОРК представляют все стороны, заинтересованные в качественной подготовке в вузах, а именно работодателей, студентов, представителей самих вузов.

Поэтому современная тенденция во внешней независимой оценке качества образования заключается в том, что, когда многие вузы с трудом преодолевают установленные на сегодняшний день государственные аккредитационные показатели, планируется установить еще более высокую планку в системе оценки российского образования – соответствие требованиям международного профессионального сообщества, сообщества работодателей, а также привлечь к процедуре аккредитации образовательных программ студентов (участие студентов в составе группы экспертов, на правах полноправного члена при аккредитации учебного заведения, а также общественная оценка вуза представителями студенчества – экспертным советом Всероссийского студенческого союза). Здесь можно отметить, что ESG, на которых базируются стандарты АККОРК, в свое время разрабатывались представителями трех заинтересованных сторон: европейскими агентствами по гарантии качества, Европейским союзом студентов (ESU) и Европейской ассоциацией университетов (EUA). Эти стандарты не содержат конкретных количественных значений, к которым должны стремиться европейские вузы, в них только рекомендации, общие принципы для оценки именно по **качеству** обучения.

В некоторых федеральных вузах России (СВФУ – Северо-Восточный федеральный университет и УрФУ – Уральский федеральный университет) в структуре студенческого самоуправления созданы специализированные структурные подразделения, ответственные за качество образования. Формируется общественный студенческий рейтинг вузов в интересах поступающих, обучающихся и работодателей, а не вузов. Главными показателями являются: гарантии трудоустройства выпускников, оценка программ обучения, а именно их различия в разных вузах, оснащенность учебным оборудованием и психологический комфорт процесса обучения, при оценке библиотечных фондов учитываются не только количественные показатели имеющейся литературы, но ее современность и актуальность, удовлетворенность возможностью получения дополнительного образования, отношения между студентами и сотрудниками вуза, условия для занятий внеучебной деятельностью (спорт, досуг, художественное творчество) и др.

В октябре 2013 г. утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.Б. Повалко «Методические рекомендации по проведению независимой системы оценки качества работы образовательных организаций», в которых отмечается: «Независимая оценка качества образования может осуществляться в форме рейтингов, других оценочных процедур в отношении образовательных организаций всех видов, а также образовательных программ, в том числе с использованием методологии и результатов международных сопоставительных исследований в области образования» [4]. В этих рекомендациях определены «потребители» образовательных услуг, а также названы объекты независимой оценки качества образования: образовательные программы, реализуемые образовательными организациями; условия реализации образовательного процесса; сайты образовательных организаций; результаты освоения обучающимися образовательных программ и деятельность органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих управление образованием, органов местного самоуправления в части организации текущего функционирования и развития образования. А в качестве основы для разработки измерительных материалов (тесты, оценочные задания и др.) рекомендуется использовать требования соответствующих ФГОС к результатам освоения образовательных программ; измерительные материалы международных сопоставительных иссле-

дований результатов образования и требования заказчика. Методические рекомендации разработаны для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих управление в сфере образования, в целях их функционирования в интересах потребителей образовательных услуг и улучшения информированности потребителей о качестве работы образовательных организаций, но вся изложенная в них информация должна быть принята к сведению и вузами для соответствия критериям качества.

Действующие сегодня ФГОСы ставят множество задач перед управленческим и преподавательским сообществом вуза [5]. Если говорить о тенденциях в системе контроля и оценивания результатов образования на уровне вуза, то условия компетентностного образования требуют более четко выраженных контрольно-измерительных материалов для оценки компетенций, внутривузовского банка инструментов, нового методического обеспечения контрольно-оценочной деятельности. В разных учебных учреждениях предлагаются новые технологии для оценивания результатов образования. Так, в частности, отмечается отсутствие достоверности о качестве подготовки студентов в случае, когда контролирует образовательные достижения студентов обучавший их преподаватель по подготовленным им же оценочным материалам. Альтернативной моделью предлагается многоуровневая проверка: сначала она осуществляется преподавателем, ведущим курс, затем – внутривузовской структурой мониторинга качества образования, а далее – внешним экспертом, представляющим другой вуз, независимое экспертное или профессиональное сообщество [6]. Предполагается, что такой подход повысит уровень ответственности преподавателей и вуза в целом за качество образовательных услуг по конкретным образовательным программам, а также предоставит более объективную информацию о результатах обучения и будет способствовать действительно осуществлению независимой оценке качества подготовки. При этом участвовать в контрольно-оценочной деятельности в новых системах должны будут и студенты, «экспертная позиция студентов обеспечивает: формирование осознанного отношения к результатам образования и к стандартам осваиваемой профессии, самостоятельное прогнозирование образовательной и впоследствии – карьерной траектории, установление партнерских отношений между всеми субъектами образовательного процесса, согласование позиции в понимании результатов образования, формирование общих ценностных установок, общей ответственности» [6]. Безусловно, это только один из предлагаемых подходов, представляющий довольно длинную цепочку в оценке результатов обучения, но

в любом случае происходящие изменения в системе образования повлекут рано или поздно изменения и в организации и содержании обучения, а также в части контрольно-оценочной деятельности вузов. В новых ФГОСах ВПО в разделе VIII «Оценка качества освоения основных образовательных программ бакалавриата» отмечается, что для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, «кроме преподавателей конкретной дисциплины, в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины...». В том же разделе ФГОСа для магистров прописано: «Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга, оппонирование студентами рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей и работодателей».

В мировой практике разработкой и реализацией процедур независимой оценки качества образования, в том числе рейтингов организаций, предоставляющих образовательные услуги, занимаются, как правило, независимые организации [7]. На сегодняшний день «Стандарты и рекомендации для гарантии качества высшего образования в европейском пространстве» в п. 1.3 «Оценка уровня знаний студентов» рекомендуют «по возможности основываться на суждении более одного экзаменатора». Кроме того, студенты должны быть в полной мере информированы об используемой стратегии их оценивания, какие экзамены, зачеты и другие виды контроля им придется проходить, что от них ожидается и какие критерии оценки их ответов будут применяться [7, с. 26–27].

Если говорить о тенденциях, то в последние годы все чаще обсуждаются вопросы введения независимой системы итоговой аттестации выпускников вузов, примерно так же, как и выпускников школ, которые оцениваются в форме и по материалам ЕГЭ. Соответственно звучат предложения использовать модель стандартизированного тестирования в качестве внешней оценки результатов обучения и в вузах. Также предлагаются и другие подходы. В столице принята программа «Московский стандарт качества образования», в которой прописан такой инструмент, как сертификация выпускников работодателями [8].

Другая очень важная проблема в системе оценки качества образования – это оценка образовательных программ вуза. Абитуриенты поступают не просто в вуз, а на конкретную образовательную программу, государственной аккредитации на заключительном курсе обучения подлежат также конкретные образовательные программы (ОП). Поэтому эффективная деятельность по пе-

риодической оценке программ, по обеспечению их качества, постоянный контроль над разработкой учебных планов, за квалификацией преподавательского состава, доступностью всех ресурсов позволяют гарантировать качество образования. Гарантия качества программ и приобретаемых студентами квалификаций также должна включать мониторинг успеваемости обучаемых, взаимодействие в части содержания обучения с работодателями, участие в оценке ОП внешних экспертов – работодателей и участие студентов в процедурах гарантии качества.

И если внешняя аккредитация, осуществляемая со стороны государства Рособнадзором, является первым уровнем оценки качества, а общественно-профессиональную аккредитацию можно определить как второй уровень оценки образования со стороны работодателей, то третий уровень – внутривузовская самооценка. В рамках такой самооценки университет должен применять целый комплекс методов, инструментов и моделей.

Проводить внутривузовский аудит качества ООП необходимо с предварительным определением целей, задач, критериев и показателей такой оценки. Целями организации внутривузовского аудита качества образовательных программ в КГТУ стали:

- содействие эффективному проведению единой государственной политики в области образования и подготовки кадров, направленной на непрерывное повышение качества высшего образования;
- подготовка к прохождению вузом и отдельными образовательными программами процедур аккредитации и лицензирования;
- удовлетворение требований обучающихся на получение образования, соответствующего по своим характеристикам требованиям ФГОС;
- обеспечение реализации требований к качеству профессионального образования со стороны рынка труда;
- предоставление студентам, профессорско-преподавательскому составу и администрации вуза объективной информации о фактическом уровне реализации образовательных программ вуза, о показателях качества процесса и результатов подготовки;
- совершенствование внутривузовской системы оценки качества образования средствами внутреннего аудита и мониторинга качества образовательного процесса.

В рамках внутреннего аудита качества по отдельным направлениям подготовки проверке подлежат следующие показатели.

1. Рабочие учебные планы по направлениям подготовки на соответствие требованиям ФГОС.
2. Наличие учебно-методической документации по реализуемым ООП на соответствие требо-

ваниям, установленным законодательством РФ в области образования (состав учебно-методических комплексов направлений подготовки, дисциплин и т.д.).

3. Наличие учебной, учебно-методической литературы и иных библиотечно-информационных ресурсов (в том числе электронных) и средств обеспечения образовательного процесса (в виде справки кафедры на основании разработанных РПД).
4. Наличие педагогических работников, численность и образовательный ценз которых обеспечивают осуществление образовательной деятельности по реализуемым ООП в соответствии с требованиями ФГОС (сведения о степенях и ученых званиях, повышении квалификации).
5. Наличие оборудованных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, позволяющих реализовывать ООП.
6. Обеспеченность на одного обучающегося очной формы обучения общей площадью учебных корпусов для каждой проверяемой ООП.

На сегодняшний день результаты апробации процедуры проверок (внутреннего аудита качества) в КГТУ нескольких образовательных программ высшего образования (бакалавриат и магистратура), а также одной программы СПО показали их актуальность. Такая практика позволяет выявить имеющиеся отклонения от требований, оценить условия реализации образовательных программ в КГТУ в соответствии с ФГОС.

Но необходимо учитывать, что образование – это тоже своего рода продукт, часто используются термины «образовательные услуги» и «рынок образовательных услуг», поэтому контроль качества должен быть не только со стороны государства и администрации вуза, но также со стороны потребителей и работодателей. Особенно важен учет их мнения в связи с тем, что работодатели имеют свои требования, которые они предъявляют к конкретным специальностям и должностям, а студенты – к качеству учебного процесса и ожидаемому результату. Например, многолетние исследования мнений студентов в КГТУ выявили наличие достаточно четких запросов обучающихся, для реализации которых образовательный процесс должен соответствовать новейшим тенденциям науки, практики, образовательных технологий, инновационности. Анкетирование пятикурсников в 2013 г., в котором участвовало 593 студента, позволило определить, что «студенты ждут творческого подхода и интереса со стороны преподавателей к процессу обучения, профессиональной грамотности и компетентности, объективной оценки знаний, взаимосвязи теории с практикой и наукой, а главное, ориентации содержания учебных курсов, изучаемого учебного материала на использование

в будущей профессиональной деятельности. Последний аспект в работе преподавателей (актуальность знаний и их привязка к будущей специальности), а также хорошо организованные практики способствуют формированию желания работать по выбранной профессии...» [9].

Таким образом, оценка образовательных результатов и конкретных образовательных программ в вузе необходимо осуществлять в единой системе, процедуры и показатели которой будут понятны и приняты для практической деятельности не только руководством вуза, но и его студентами, работодателями, местным департаментом образования – представителями государства. Особенно это важно в связи с тем, что вуз, ориентируясь только на соответствие своих программ всем требованиям ФГОС, может проиграть конкурентную борьбу с другими вузами. Образовательные стандарты все-таки имеют достаточно общий характер, в них не отражены профессиональные запросы и специфика предпочтений регионального рынка труда, учет которых в образовательном процессе может существенно повысить востребованность выпускников, а реализация ожиданий и потребностей студентов – увеличить контингент обучающихся. Все это вуз должен

выяснять и реализовывать сам. В КГТУ на протяжении длительного периода осуществлялось изучение мнений всех участников образовательного процесса, а также работодателей, создан механизм, позволяющий непрерывно отслеживать изменения требований основных потребителей к качеству образования, осуществлять мониторинг показателя их удовлетворенности качеством образования в университете [10, с. 176].

Поэтому если информация о качестве образования, проверяемая в ходе внутреннего аудита в части соблюдения всех требуемых нормативов Минобрнауки (государства), будет дополняться оценкой о качестве образовательного процесса со стороны общественно-профессионального сообщества по каждому отдельно взятому направлению подготовки – работодателей и студентов, то вуз сможет получить комплексную и независимую оценку своих образовательных программ, их реальной востребованности у обучающихся и конкурентоспособности по мнению рынка труда. Такой подход приблизит процедуру оценки качества вузовской подготовки действительно к независимой и эффективной модели с элементом внешней общественно-профессиональной оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нисина Т. Что даст ВТО российскому образованию? // Качество образования. – 2012. – №6. – С. 22.
2. Темирова А. Перспективы независимой оценки качества // Качество образования. – 2012. – №6. – С. 31.
3. Герасимов С.И., Шапошников С.О. Развитие общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ инженерного образования в России и за рубежом // Качество. Инновации. Образование. – 2012. – №12. – С. 41.
4. Методические рекомендации по проведению независимой системы оценки качества работы образовательных организаций: утв. зам. Министра образования и науки Российской Федерации 14 октября 2013 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153274.
5. Киселева М.В. Тенденции в организационно-методическом обеспечении и оценке образовательной деятельности в условиях действия ФГОС // Актуальные проблемы и опыт вузов в реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов: тез. докл. VIII Междунар. науч.-метод. конф. – Кострома: Изд-во Костромского гос. технол. ун-та, 2013. – С. 8.
6. Фомин Н.В. Теоретические аспекты проектирования новых систем контроля и оценивания результатов образования // Качество. Инновации. Образование. – 2013. – №11. – С. 27.
7. Стандарты и рекомендации для гарантии качества высшего образования в европейском пространстве. – Йошкар-Ола: Аккредитация в образовании, 2008. – 58 с.
8. Лаврова Л. Оценку качества образования – на первый план // Качество образования. – 2012. – № 11. – С. 49.
9. Киселева М.В. Образовательный процесс глазами студентов. Социологическое сопровождение внутривузовской системы обеспечения качества. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2013. – 99 с.
10. Киселева М.В. Реализация принципов менеджмента качества в деятельности вуза – основа гарантии качества образования // Качество и жизнь: научные труды «Академии проблем качества». – 2014. – С. 174–182.

TRENDS OF FORMATION OF HIGHER EDUCATION QUALITY VALUE EFFECTIVE MODEL

M.V. Kisseleva

In article growing actuality of mechanism of interaction of education quality evaluation state procedure and educational programmes public-professional accreditation in educational quality evaluation national system is examined. Goals, aims and indexes inter institutional quality tests of university educational programmes are presented.

Educational quality evaluation, educational programmes accreditation, account of employees and students opinion, educational programmes quality audit.

Поступила 25.04.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АНАНЬЕВА Валентина Андреевна	студентка КГТУ
АНДРОНОВА Наталья Николаевна	студентка КГТУ
АСЛАНЯН Арсен Арменович	аспирант Московского государственного университета дизайна и технологии, (495) 955-37-53
БАСКАКОВ Дмитрий Андреевич	аспирант КГТУ
БЕЗБАБЧЕНКО Александр Владиславович	зав. лабораторией ГНУ «ВНИИМЛ»
БОГАТЫРЕВА Марина Сергеевна	кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа КГТУ, (4942) 31-78-50 (159)
БОРИСОВА Елена Николаевна	кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 31-15-03 (134)
БРУТ-БРУЛЯКО Альберт Борисович	доктор технических наук, профессор кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа КГТУ, (4942) 31-15-03 (173)
БУКАЛОВ Григорий Константинович	доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности КГТУ, (4942) 31-49-82
ГАЛОЧКИНА Лидия Николаевна	кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики отраслей КГТУ, (4942) 31-79-30 (122)
ГЛАДИЙ Юрий Петрович	кандидат химических наук, доцент заведующий кафедрой физики и химии КГТУ, (4942) 63-66-62
ДЕНИСОВА Ольга Игоревна	кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 31-15-03 (134)
ДОБРЫНИНА Наталья Николаевна	аспирант КГТУ
ЕРОХОВА Марина Николаевна	кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа КГТУ, (4942) 31-78-50 (159)
ЗАЙЦЕВ Михаил Сергеевич	магистрант КГТУ
ЗАМЫШЛЯЕВА Вероника Владимировна	кандидат технических наук, доцент кафедры физики и химии КГТУ, (4942) 53-66-81
ЗВАРЫГИНА Светлана Борисовна	кандидат технических наук, доцент кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств КГТУ, (4942) 31-76-19 (147)
ИВАНОВА Ольга Владимировна	кандидат технических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 31-15-03 (134)
КАМЫГИНА Галина Антоновна	старший преподаватель кафедры технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса КГТУ, (4942) 31-64-92
КИСЕЛЕВ Михаил Владимирович	доктор технических наук, профессор, и.о. проректора по научной работе КГТУ (4942) 31-69-91
КИСЕЛЕВА Марина Владиславовна	кандидат технических наук, начальник службы лицензирования, аккредитации и менеджмента качества образования КГТУ, (4942) 31-79-40 (127)
КОРАБЕЛЬНИКОВ Андрей Ростиславович	доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 31-78-50 (159)
КОСТЮКОВА Юлия Алексеевна	кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 31-15-03 (134)
КРИВОШЕИНА Елена Владимировна	старший преподаватель кафедры техносферной безопасности КГТУ, (4942) 31-49-82
КУРДЕНКОВА Алла Вячеславовна	кандидат технических наук, доцент Московского государственного университета дизайна и технологии, (495) 955-37-53

- ЛЕБЕДЕВ** кандидат технических наук, доцент кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 31-78-50 (159)
Дмитрий Александрович
- ЛАПШИН** кандидат технических наук, доцент, и. о. заведующего кафедрой автоматике и микропроцессорной техники КГТУ (4942) 31-75-60 (175)
Валерий Васильевич
- НОВИКОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 31-75-60 (112)
Эдуард Валерьевич
- ОРЛОВ** ведущий инженер кафедры технологии производства льняного волокна КГТУ, (4942) 31-75-60 (115)
Александр Валерьевич
- ПОГОРЕЛОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Мария Леонидовна
- ПОЛОЗОВ** студент КГТУ
Олег Сергеевич
- ПОПОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры автоматике и микропроцессорной техники КГТУ (4942) 317560 (175)
Вячеслав Николаевич
- ПРОТАЛИНСКИЙ** доктор технических наук, профессор кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, (4942) 317850 (159)
Сергей Евгеньевич
- РОМАНОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения КГТУ, (4942) 312195
Владимир Викторович
- РУДОВСКИЙ** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной графики, теоретической и прикладной механики КГТУ, (4942) 536682
Павел Николаевич
- СМИРНОВА** аспирант КГТУ
Анастасия Михайловна
- СМИРНОВА** доктор технических наук, профессор кафедры технологии и материаловедения швейного производства, (4942) 311503 (134)
Надежда Анатольевна
- СМИРНОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий КГТУ, (4942) 535872
Светлана Геннадьевна
- СТОЛЯРОВ** студент КГТУ
Иван Алексеевич
- СУСОЕВА** кандидат технических наук, доцент кафедры техносферной безопасности КГТУ, (4942) 314982
Ирина Вячеславовна
- ТИМЧЕНКО** аспирант КГТУ
Вера Александровна
- ТЮРКИНА** студентка КГТУ
Екатерина Ивановна
- УГРЮМОВ** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств КГТУ, (4942) 317619 (147)
Сергей Алексеевич
- УЛЫБЫШЕВ** студент КГТУ
Сергей Константинович
- ФЕДОТОВ** кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств КГТУ, (4942) 317619 (147)
Александр Андреевич
- ФЕДУЛОВА** инженер Московского государственного университета дизайна и технологии, (495) 955-37-53
Татьяна Николаевна
- ФЛЕГОНТОВ** аспирант КГТУ
Алексей Николаевич
- ЧАГИНА** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и материаловедения швейного производства КГТУ, (4942) 311503 (134)
Любовь Леонидовна
- ШУСТОВ** доктор технических наук, профессор Московского государственного университета дизайна и технологии, (495) 955-37-53
Юрий Степанович
- ШУТОВА** кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики, теоретической и прикладной механики КГТУ, (4942) 536682
Анастасия Геннадьевна

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 требованиями ГОСТ 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и 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.

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 библиографических ссылок на источники цитирования*Статья из журнала*

Безъязычный В.Ф., Михайлов С.В. Кинематический анализ формирования сливной стружки // 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 текстильной промышленности. – 1986. – №1. – С. 19–21.

Монография

Природопользование и среда обитания. Системный подход : монография / Кожурин С. И. [и др.]; под общ. ред. Р. М. Мифтахова. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2005. – 102 с.

Учебник

Дементьева А.Г., Соколова М.И. Управление персоналом : учебник. – М. : Магистр, 2008. – 287 с.

Диссертация

Киселева М.В. Моделирование гибкости и прочности льняного волокна для прогнозирования его прядильной способности : дис. ... канд. техн. наук. – 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. – Опубл. 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] // СПС «КонсультантПлюс».

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]. – URL : http://oficery.ru/2008/01/31/jncercija_nacionalnoj_bezopasnosti_rf.html.

Официальный сайт компании Global Fund Management & Administration PLC [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.globalfund.ru>.

Отрасль в цифрах [Электронный ресурс] // Официальный сайт ИА REGNUM. – URL : www.regnum.ru/news/777704.html.

СОДЕРЖАНИЕ

Подготовка научных кадров в аспирантуре и докторантуре КГТУ в период изменений российской системы подготовки специалистов высшей квалификации М.В. Киселев Training of research staff at post-graduate and doctor-training courses at KSTU in period of changes of Russian system of highly qualified specialist training M.V. Kisselev	3
--	---

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Анализ конкурентной ситуации рынка мебели в Костромской области С.Б. Зварыгина, Л.Н. Галочкина Analysis of competition situation of furniture market in the Kostroma region S.B. Zvarugina, L.N. Galochkina.....	8
---	---

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

Исследование технологий и оборудования для производства однотипной пеньки и текстильной ленты из нее Э.В. Новиков, С.Е. Проталинский, А.В. Безбабченко Research of technologies and the equipment for manufacture of uniformity hemp and textile tape from it E.V. Novikov, S.E. Protalinsky, A.V. Bezbabchenko	12
Исследование свала пряжи сырца при трепании в зависимости от её длины и параметров этого процесса А.В. Орлов Research of raw strand falling during scutching depending on strand's length and scutching process parameters A.V. Orlov	16

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический анализ влияния частоты вращения вьюрка на прочность бескруточной ровницы П.Н. Рудовский, Д.А. Баскаков, С.Г. Смирнова Theoretical analysis of scroll tube rotation frequency influence on untwisted roving strength P.N. Rudovskoy, D.A. Baskakov, S.G. Smirnova.....	19
--	----

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

Неравномерность натяжения основы на ткацком станке при выработке льносодержащих тканей М.С. Богатырева Irregularity of warp tension on loom during flax-containing fabric production M.S. Bogatyreva	23
Влияние скорости сматывания хлопчатобумажной пряжи из челнока на ее натяжение А.Б. Брут-Бруляко, М.Н. Ерохова Influence of winding speed of cotton yarn from shuttle on its tension A.B. Brut-Brulyako, M.N. Erokhova	25

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Метрологическая оценка измерительной системы для определения тангенциального сопротивления текстильных полотен А.Н. Флегонтов Metrological evaluation of measuring system for textile fabric tangential resistance determination A.N. Flegontov	29
--	----

Исследование жёсткости при сдвиге нитей в льняных тканях Н.Н. Добрынина Stiffness research during thread shift in linen and cotton fabrics N.N. Dobrynina	32
Разработка унифицированной методики определения осыпаемости тканей В.В. Замышляева, В.В. Лапшин, Н.А. Смирнова Development of unified method for determination of tissues granulation V.V. Zamyshlyayeva, V.V. Lapshin, N.A. Smirnova.....	34
Экспериментальное исследование жесткости при изгибе льняных трикотажных полотен по различным методикам Л.Л. Чагина Experimental research of stiffness during linen knitted fabric canvas bending by different methods L.L. Chagina	36
Определение стойкости к воздействию бетоноконтакта тканей специального назначения, предназначенных для пошива костюмов рабочих строительных специальностей А.В. Курденкова, Ю.С. Шустов, Т.Н. Федулова, А.А. Асланян Determination of resistance to concrete contact of special purpose fabrics intended for construction workers' suits A.V. Kurdenkova, Yu.S. Shustov, T.N. Fedulova, A.A. Aslanian	41
МАШИНЫ И АППАРАТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Определение контактных напряжений, возникающих при взаимодействии прядки волокон с колосником в процессе очистки Д.А. Лебедев, М.С. Зайцев Definition of contact stresses resulting from interaction of fibre strand with bar in cleaning process D.A. Lebedev, M.S. Zaytsev	45
Область применения и перспективы развития нановолокнистых материалов А.Р. Корабельников, А.Г. Шутова Sphere of application and perspectives of nanofibre materials A.R. Korabeljnikov, A.G. Shutova	48
ДИЗАЙН	
Ретроспективный анализ стилистических решений оконного декора О.В. Иванова, В.А. Ананьева Retrospective analysis of stylistic solutions of window décor O.V. Ivanova, V.A. Ananjeva.....	52
Дизайн-проектирование объектов социокультурной среды для детей О.И. Денисова, М.Л. Погорелова, Е.И. Тюркина Design-project of objects of social-cultural environment for children O.I. Denissova, M.L. Pogorelova, E.I. Turkina	55
Алгоритм проектирования ювелирных изделий, выполняемых в технике филигранны Г.А. Камыгина Algorithm of jewelry design carried out in filigree technique G. A. Kamigina.....	59
Новые методы создания имитаций натуральных камней А.М. Смирнова New methods of creation of natural gem simulation A. M. Smirnova	62
Визуальный язык графики: исторические реминисценции Ю.А. Костюкова, Н.Н. Андропова Visual graphics language: historical reminiscences Y.A. Kostyukova, N.N. Andronova.....	65

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Интеллектуальная система мониторинга парковочного пространства
С.К. Улыбышев, В.Н. Попов
Intellectual system for monitoring of parking spaces
S.K. Ulybyshev, V.N. Popov 69

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

- Проблемы модернизации устройств ЧПУ промышленных роботов
В.В. Романов, О.С. Полозов
Problems of industrial robot ChPU device modernization
V.V.Romanov, O.S.Polozov 71
- Точное определение параметров элементарной ячейки тантала
И.А. Столяров, Ю.П. Гладий
Precise definition of tantalum elementary cell parameters
I.A. Stolyarov, Yu. P. Gladey 74

ПРОМЭКОЛОГИЯ

- Анализ экономических затрат для обеспечения системы оповещения и управления эвакуацией работников при пожаре на деревообрабатывающем предприятии
И.В. Сусоева, Г.К. Букалов, Е.В. Кривошеина
Analysis of economical expenses for providing system of warning and management of enterprise workers' evacuation during fire at woodworking plant
I.V. Sussoeva, G.K. Bukalov, E.V. Krivosheina 76

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- Модификация фенолформальдегидного олигомера метилформиатом применительно к производству древесных плит
С.А. Угрюмов, А.А. Федотов
Modification of phenol-phormaldehyde oligomer with methyl formate in relation to wallboard production
S.A. Ugryumov, A.A. Fedotov 81

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

- Номенклатура потребительских показателей качества овчинных полуфабрикатов
В.А. Тимченко, Е.Н. Борисова
Nomenclature of consumer indicators of sheepskin semi-finished products quality
V.A. Timchenko, E.N. Borisova 84

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

- Тенденции формирования эффективной модели оценки качества высшего образования
Киселева М.В.
Trends of formation of higher education quality value effective model
M.V. Kisseleva..... 87

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 93

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ..... 95

Научное издание

**ВЕСТНИК
КОСТРОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 1(32)

Июнь

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

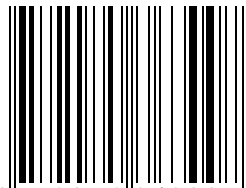
Редакционно-издательский отдел
Костромского государственного технологического университета

Подписано в печать 19.06.14. Формат бумаги 60×84 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 12,375. Заказ 276. Тираж 500 (1 з. 50).
Цена свободная.

Адрес учредителя, издателя 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