

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Костромской государственный технологический университет

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КГТУ

Выпуск 8

В двух частях

Часть I

Секции I–VII

КОСТРОМА

ИЗДАТЕЛЬСТВО



2007

Н 347

Печатается по решению научно-технического совета КГТУ

Редакционная коллегия:

Председатель: д.т.н., проф. Р.В. Корабельников

Члены редколлегии: д.т.н. Ж.Ю. Койтова

д.т.н. А.В. Подъячев

к.т.н. В.Б. Соколов

к.э.н. Т.А. Кофанова

к.т.н. Н.М. Федосова

к.ю.н. Е.В.Осипова

инж. А.В. Анохова

Н 347

Научные труды молодых ученых КГТУ. В 2 ч. Часть 1 (Секции I–VII) / Костромской государственной технологической университет. Вып. 8. – Кострома : КГТУ, 2007. – 158 с.

ISBN 978-5-8285-0329-2

В сборнике отражены некоторые результаты научно-исследовательской работы молодых ученых университета: студентов, аспирантов, докторантов, полученные ими при выполнении дипломных проектов и диссертационных работ.

ISBN 978-5-8285-0329-2

© Костромской государственной технологической университет, 2007

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 677.051

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ИГОЛЬЧАТОЙ ГАРНИТУРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ КОРОТКОШТАПЕЛЬНОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА¹

С.Н. Вихарев, А.Р. Корабельников

При разработке новой технологии получения и очистки короткоштапельного льняного волокна, в технологии получения катонина [1], предусматривается операция очистки волокна. В предлагаемой технологии предполагается использовать пыльный очиститель с делителем холстика и валичный очиститель.

Валичный очиститель содержит очистительный барабан, на котором закреплена специальная гарнитура. Одним из видов гарнитуры являются игольчатые планки с иглами изготовленными на заводе ОАО «Красная Маёвка».

Эффективность очистки короткоштапельного льняного волокна на новом очистителе зависит от следующих важнейших параметров:

- от эффективности захвата и удержания волокон и волокнистой массы в процессе протрепывания по колосниковой решетке;
- от плотности (частоты) игл на поверхности барабана;
- от скорости взаимодействия с перерабатываемым волокном;
- от эффективности воздействия острия игл на процесс;
- от эффективности взаимодействия боковых поверхностей игл с волокном;
- от использования возможных интенсификаторов процесса.

Рассмотрим некоторые из этих параметров и особенности их выбора.

Захват и удержание волокна или волокнистой массы (частица) зависит от параметров игольчатой гарнитуры и сил, действующих на волокно. Так для удержания волокнистой частицы на кромке острия иглы необходимо согласно [2] выполнить следующее условие:

$$\gamma \geq \arctg \left[\frac{\frac{m}{R} - \mu c}{\frac{\mu m}{R} + c} \right], \quad (1)$$

где γ – угол наклона иглы к радиусу барабана;

m – масса частицы;

R – радиус барабана;

¹ Работа выполнена под руководства д.т.н., профессора Р.В. Корабельникова

μ – коэффициент трения об иглу;
 c – коэффициент сопротивления воздуха.

В случае захвата иглой волокна как гибкой нити в работе [1] предложена другая модель. Так условие удержание нити в этом случае будет

$$\gamma \geq \arctg \left[\frac{P_{\psi}^u - \mu P_c - P_n}{\mu P_{\psi}^u - \mu P_n + P_c} \right], \quad (2)$$

где P_{ψ}^u – центробежная сила инерции;

P_c – сила сопротивления;

P_n – радиальная составляющая от силы сопротивления волокна;

μ – коэффициент трения волокна об иглу.

Угол наклона иглы γ , рассчитанный по формулам (1) и (2), следует брать больший. Следует отметить, что в хлопкоочистке (в стандартах на пилы) всегда оценивается передний угол наклона зуба пилы (иглы) к радиусу. В литературе по обработке лубяных волокон [3] и в кардочесании чаще используется понятие угла наклона игл к касательной барабана. В принципе здесь большой разницы нет, поэтому в наших исследованиях мы будем считать за угол наклона иглы угол между осью иглы и радиусом барабана, проведенным к вершине иглы.

Важным параметром игольчатой гарнитуры является плотность игл на единицу площади. От плотности зависит интенсивность воздействия на волокно. В конструкции нашего очистителя важным является шаг установки игл (или зубьев) вдоль окружности выступов.

Если по окружности барабана размещается Z число планок, тогда можно записать

$$\frac{60}{nZ} = \frac{H}{V_1}, \quad (3)$$

где n – частота вращения барабана;

Z – число игольчатых планок;

H – шаг установки;

V_1 – скорость иглы.

Захват волокон и обработка их иглами возможны только в том случае, если они углубляются в радиальном направлении относительно игольчатого барабана на какую-то величину y .

$$y = V_2 \frac{60}{nZ}, \quad (4)$$

где V_2 – скорость подачи волокна в радиальном направлении.

Задаваясь величиной u можем определить шаг

$$H = \frac{2\pi R n u}{V_2 60} = \frac{\pi R n u}{30 V_2}. \quad (5)$$

Число планок определяется

$$Z = V_2 \frac{60}{n u}. \quad (6)$$

Зная, параметры установки игольчатых планок и шаг установки игл вдоль планок можно найти интенсивность обработки единицы длины зажатой бородки волокна подаваемой на барабан.

Таким образом, предложена методика выбора основных параметров игольчатой гарнитуры для нового очистителя катонизатора, таких как передний угол наклона игл, шаг расстановки планок и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корабельников А.Р. Развитие теории и технологии получения короткоштапельного льняного волокна : монография / А. Р. Корабельников. – Кострома : КГТУ, 2005.
2. Корабельников Р.В. Выбор основных параметров рабочих органов волокноочистителя / Р. В. Корабельников, А. В. Казарина, А. Р. Корабельников // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999. – №1.
3. Машиностроение : энциклопедия. Том 4–13. Машины и агрегаты текстильной и легкой промышленности. – Москва : Машиностроение, 1997.

УДК 677.021

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ШТАПЕЛERA И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЭМУЛЬСИРОВАНИЯ ВОЛОКНА НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ КОРОТКОШТАПЕЛЬНОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

А.В.Иванов, Е.Г.Федорин, А.Р.Корабельников _____

Актуальной проблемой в текстильной промышленности России является увеличение её сырьевой базы и создание нового ассортимента пряж и тканей. Одним из решений этой проблемы может служить развитие технологии получения короткоштапельного льняного волокна, сырьем для которого служат отходы трепания льна, а само волокно может использоваться для создания качественных пряж.

В КГТУ в настоящее время создается линия для получения котонина (короткоштапельного льняного волокна), состоящая из штапелера и нескольких очистителей-котонизаторов. Существует три главных процесса в технологии изготовления котонина: процесс укорочения волокнистых комплексов, их утоне-

ния и этапы очистки от сорных примесей на очистителях. К очистке котонина предъявляются жесткие требования, засоренность волокна не должна превышать 2%.

Целью нашей работы было определить изменение засоренности по этапам технологического процесса и изучить структурный состав сорных примесей, определить влияние вида рабочих органов штапелера на засоренность волокна, определить взаимосвязь между различными видами предварительной увлажняющей обработки волокна и его засоренностью на конечном этапе.

В процессе получения котонина волокно обрабатывалось на штапелирующей установке [1] и проходило две ступени очистки на очистителе с делителями холстика [2]. На штапелирующей установке для укорочения комплексов использовались различные разволокняющие рабочие органы (пильчатые, колковые диски). В качестве сырья для производства котонина использовалась лента из короткого льняного волокна №3. Рациональные кинематические и силовые параметры работы установок, такие как скорость вращения ножевого вала, скорость подачи питающего вала, усилие прижима рычагов, скорость вращения пильного цилиндра, скорость подачи, расстояние между осями пильных и гладких дисков были определены в работе [3], этими параметрами мы воспользовались при проведении экспериментов.

После каждого технологического этапа проводился анализ полученного волокна на содержание сорных примесей. Для этого в соответствии с ГОСТ 9394-76 отбирались точечные пробы массой 5 г и проводился их разбор. В ходе анализа определялось общее количество сорных примесей, количество сорных примесей выделившихся при разряжении, при протрепывании и прочно соединенных с волокнами.

В таблицах 1, 2 представлены результаты исследований.

Сравнивая полученные результаты с результатами исследования волокна полученного на штапелере оснащенном колковыми дисками, можно сказать, что в результате применения пильных дисков засоренность снизилась с 6% до 2.64 %, на первой ступени очистки до 2.25%, на второй ступени очистки снизилась до 1.35%.

Проведен структурный анализ сорных примесей и пороков по группам, в зависимости от прочности сцепления с волокном. Распределение сора по группам для короткоштапельного льняного волокна следующее: первая группа сорных примесей (легко выделяются при разряжении волокнистого материала) составляет 40.7% от всей массы сора, вторая группа сорных примесей (выделяются при протрепывании захваченного рабочим органом волокна по колосниковой решетке) составляет 31.4 % от всей массы сора, третья группа сорных примесей (прочно связанные с волокнистым материалом и не выделившиеся при разряжении и протрепывании) составляет 27.9% от всей массы сора.

Таблица 1

Вид сорных примесей	Технологические этапы		
	штапелер	первая очистка	вторая очистка
	Среднее содержание сора в мг		
Легко выделяющиеся	65,00	45,43	22,12
Выделяющиеся при протрепывании	33,95	34,16	25,52
Прочно связанные с волокном	32,83	32,80	19,67
Засоренность, %	2,64	2,25	1,35
Общая масса сора, мг	131,78	112,39	67,31

Таблица 2

Содержание сорных примесей по группам в % от общего числа сорных примесей			
	штапелер	первая ступень очистки	вторая ступень очистки
Легко выделяющиеся	48,91	40,48	32,68
Выделяющиеся при протрепывании	26,00	30,37	37,90
Прочно связанные с волокном	25,09	29,15	29,42

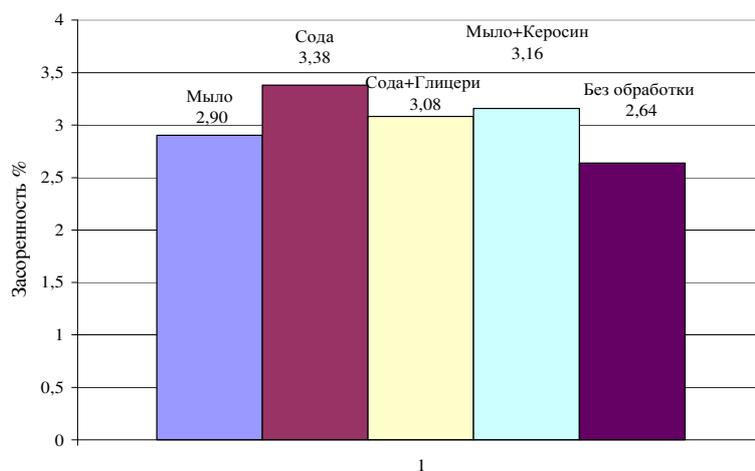
Анализируя полученные данные, мы видим, что в ходе технологического процесса от одного этапа к другому легко выделяющиеся сорные примеси выделяются равномерно, а сорные примеси, выделяющиеся при протрепывании и прочно соединенные с волокном, начинают интенсивно выделяться лишь на второй ступени очистки. Это объясняется тем, что на первом очистительном переходе волокно разрыхляется, что увеличивает способность волокна к очистке и облегчает выделение сора на следующей ступени.

Известно, что обработка волокна эмульсиями замасливателей приводит к улучшению условий дробления волокнистых комплексов, к снижению средней линейной плотности получаемого волокна. Однако влияние такой обработки на засоренность получаемого волокна не изучалось, поэтому следующей целью нашей работы было изучение влияния предварительной обработки волокна различными водными растворами, эмульсиями на очистительный эффект.

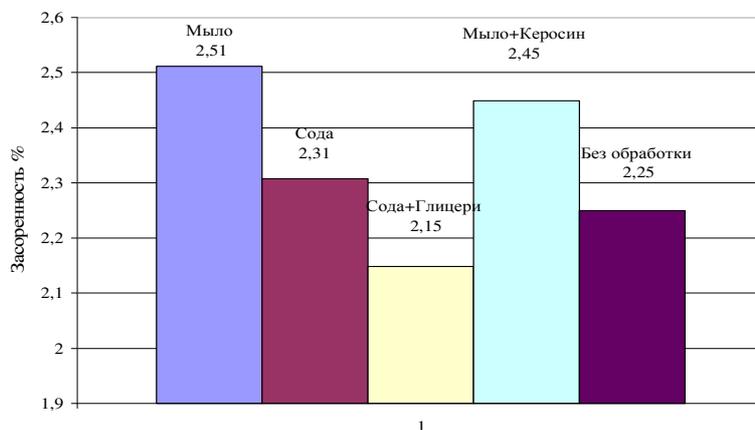
В ходе исследований лента подвергалась предварительному увлажнению различными составами. Были подготовлены образцы ленты, которые подвергались обработке, путем опрыскивания различными водными растворами (15% мыло, 10% мыло + керосин, 5% сода, 10% сода + глицерин), после производилась отлежка волокна в течение суток, затем волокно поступало на штапелирующую установку после которой подвергалось двукратной очистке на очистителе.

На рис.1 представлены результаты исследований.

Содержание сорных примесей после штапелирования



Содержание сорных примесей после первой ступени очистки



Содержание сорных примесей после второй ступени очистки

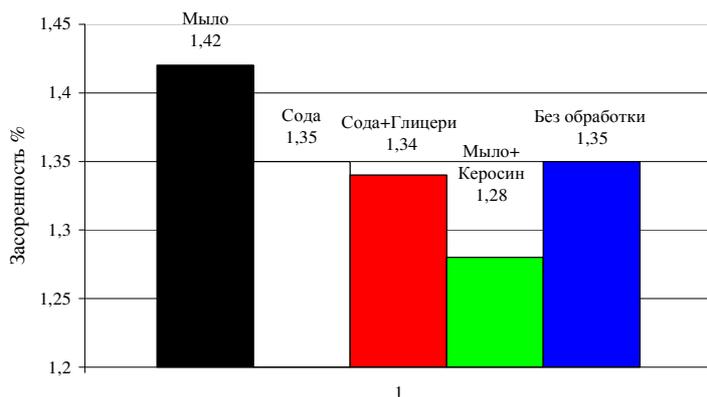


Рис. 1

Анализ полученного волокна показал, что обработка волокна эмульсиями привела к повышению уровня засоренности. По полученным данным можно дать ряд рекомендаций по выбору вида эмульсии. Применение растворов мыла

и мыло + глицерин является нецелесообразным, так как ни по одному из параметров (засоренность волокна, линейная плотность) не достигнуто удовлетворительных показателей. Так как большое внимание при выборе вида обработки, уделяется не только засоренности волокна, но и получаемой линейной плотности, наиболее целесообразным является обработка раствором мыло + керосин так как наблюдается не только низкий уровень засоренности 1.28%, но и снижение линейной плотности волокна.

Необходимо отметить, что несмотря на ухудшение способности волокна к очистке после жидкостной обработки, характеристики разработанного нами оборудования позволяют и в этом случае получать волокно с засоренностью не более 2%. При введении в технологический процесс получения котонина этапа обработки водными растворами может потребовать изменения состава очистительной линии с целью повышения ее очистительного эффекта.

ВЫВОДЫ

1. Применение пыльных разволокняющих органов на штапелере приводит к понижению засоренности волокна по сравнению с колковыми. В результате применения пыльных дисков засоренность снизилась с 6% до 2.64 %.

2. Определен структурный состав сорных примесей и пороков по группам, в зависимости от прочности сцепления с волокном. Распределение сора по группам для короткоштапельного льняного волокна следующее: легко выделяющихся сорных примесей 40.7% от всей массы сора, выделяющихся при протрепывании 31.4 % от всей массы сора, прочно связанных с волокном 27.9% от всей массы сора.

3. Интенсивное разрыхление волокна на первой ступени очистки, приводит к интенсивному выделению прочно связанного с волокном сора на второй ступени очистки.

4. Проведены исследования влияния на очистительный эффект обработки различными растворами. В результате можно сказать, что после обработки наблюдается повышенный уровень засоренности, по сравнению с волокном, полученным без эмульсирования. Введение в технологическую цепочку этапа эмульсирования потребует повышения очистительного эффекта оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент RU 2178021 от 31.07.2000. Устройство для штапелирования и очистки льняного волокна / Корабельников А.Р., Ширяев А.В., Корабельников Р.В.
2. Корабельников Р.В. Теория и практика совершенствования очистителей волокна : монография / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников. – Кострома : КГТУ, 2001.
3. Лебедев Д.А. Исследования очистки хлопкового и короткоштапельного льняного волокна на пыльной волоконоочистительной машине новой конструкции / Д. А. Лебедев, С. А. Щербинин // – Кострома : КГТУ, 2001.

УДК 677.11.620.1

**ВЛИЯНИЕ РАДИУСА КРОМКИ БИЛА НА НАГРУЖЕНИЕ ПРЯДИ
В ПРОЦЕССЕ ТРЕПАНИЯ ЛЬНА**

Д.А. Волков, С.В. Бойко

Предлагается модель взаимодействия била и пряди. Кромка била моделируется цилиндром. Определено влияние радиуса кромки била на силу давления кромки на прядь в процессе взаимодействия с биллом.

В модели взаимодействия пряди волокна и била, рассмотренной ранее [1], било представлено в виде полуплоскости, т.е. бесконечно тонкое, не имеющее толщины. В связи с этим при взаимодействии пряди и била могут иметь место ситуации, когда натяжение пряди в зоне её взаимодействия с биллом стремиться к бесконечности, что не соответствует реальной картине взаимодействия била и пряди. (При ударе по пряди бесконечно тонким лезвием ножа натяжение волокон резко возрастает, напряжения превышают предельные значения и прядь разрывается).

Предлагается модель взаимодействия била и пряди, не имеющая этот недостаток. Кромка била моделируется цилиндром, на плоскости – окружностью, радиусом r . Движение тех точек пряди, которые не контактируют с биллом в текущий момент времени, описывается системой уравнений, приведённых в статье [2].

Те же точки пряди, которые в рассматриваемый момент времени вошли в контакт с биллом, изменяют свою скорость согласно теории удара теоретической механики при допущении, что било достаточно массивно.

Предусматривается моделирование как абсолютно упругого взаимодействия точек пряди и била, в этом случае коэффициент восстановления $k=1$, так и неупругого взаимодействия, когда $0 < k < 1$. Также возможен учёт ударного импульса сил трения.

Моделирование кромки била цилиндром позволяет проанализировать влияние радиуса кромки била на нагружение пряди, в частности на силу давления N кромки била на прядь. От её величины зависят значения локальных деформаций участков пряди, контактирующих с биллом, являющихся причиной возможных повреждений волокон.

В качестве примера приведём результат моделирования взаимодействия вертикально висящей нити и горизонтально перемещающегося с постоянной скоростью 10 м/с била с различным радиусом r . Параметры нити: масса – 0,01 г; длина – 0,6 м; площадь поперечного сечения – 0,00001 м²; модуль упругости – 10⁹ Н/м²; количество точек – 303, било расположено на 0,03 м ниже точки зажима нити. Результаты моделирования представлены на рисунке 1.

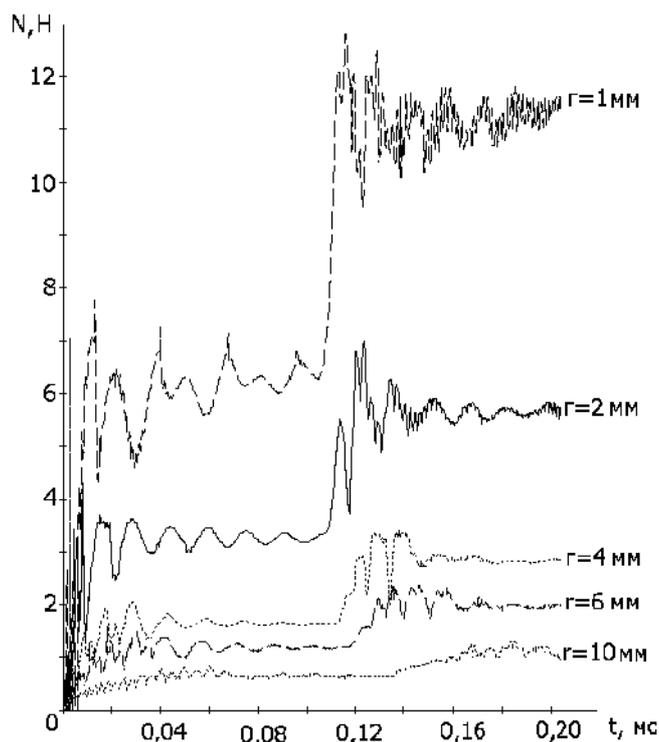


Рис.1. Влияние радиуса кромки била на максимальное давление кромки на прядь в процессе её взаимодействия с билом

Несглаженный колебательный вид графиков обусловлен представлением пряди волокна (нити) дискретной цепной моделью в виде совокупности большого числа материальных точек, связанных между собой упругими связями. Скачкообразное возрастание силы давления обусловлено отражением продольной волны от жёстко закреплённого верхнего конца пряди [3].

ВЫВОДЫ

Предложенная дискретная цепная модель пряди волокна (нити) позволяет численно проанализировать влияние радиуса кромки била на давление кромки на прядь в процессе её взаимодействия с билом. Уменьшение радиуса кромки била резко увеличивает максимум давления кромки на прядь. Локальные напряжения при этом могут превысить предельные значения, что явится причиной разрушения волокон в зоне контакта кромки била и пряди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко С. В. Моделирование удара по пряди для разных схем её взаимодействия с билами в поле трепания / С. В. Бойко [и др.] // Изв. вузов. ТТП. – 2006.
2. Лапшин А.Б. Преобразования двумерного дискретного представления нити к редуцированным уравнениям континуального представления / А. Б. Лапшин, Е. Л. Пашин // Изв. вузов. Машиностроение. – 2002. – № 8.
3. Рахматулин Х.А. Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках / Х. А. Рахматулин, Ю. А. Демьянов. – М. : Физматгиз, 1961.

УДК 677.11.017.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕКОРТИКАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОЛОМЫ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА

В.А.Смирнова, Н.М.Федосова, Д.С.Рысаков

Для повышения привлекательности масличного льна как лубоволокнистого сырья необходимо разрабатывать эффективные и малозатратные технологии переработки стеблей с получением волокнистой массы, пригодной для технического использования (изоляционные материалы, составляющие композиционных материалов). Для создания такой технологии необходимо учесть специфические физико-механические свойства стеблей этой группы льна.

Получение качественной волокнистой массы возможно при реализации определенного вида механических воздействий необходимой интенсивности, которые выбираются на основе знаний декортикационной способности исходного сырья.

Исследования, проведенные ранее, показали, что по внешнему виду стебли масличного льна представляют собой вытянутый конус [1]. Соотношение диаметров комлевой и вершинной частей стеблей изменяется в пределах 1,3–3,5. При этом примерно 30% длины составляет соцветие, состоящее из большего количества тонких ответвлений. Кроме того, была отмечена неоднородность стеблей по толщине, что также может оказывать значительное влияние на результаты переработки стеблей, в частности, на степень чистоты получаемого волокнистого продукта.

Общепринятым показателем декортикационной способности льняных стеблей является отделяемость волокна, определяемая согласно требованиям ГОСТ 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках».

Другим способом оценки декортикационной способности является обработка разных по толщине стеблей при одинаковых механических воздействиях. В лабораторных условиях это можно реализовать с применением лабораторной мялки. При промине на ней тонких и толстых участков стеблей равное количество раз результаты обработки последних будут значительно отличаться от тонких. Эти результаты предложено оценивать через показатель – массовая доля неотделившейся костры. Кроме того, ранее было установлено [2], что декортикационная способность стеблей в значительной степени зависит от их физиологических особенностей, которые связаны с условиями роста – почвой, климатом, густотой посева и др. Для учета указанных факторов (сортовые особенности и условия роста) были отобраны стебли 4 селекционных сортов масличного льна (Северный, Лирина, Кинельский, Ручеек), выращенные в двух регионах РФ (Пермской области и Республике Марий Эл). Для учета толщины стеблей пробы для обработки вырезали из вершинной, серединной, комлевой частей технической части стебля, а также из соцветия.

При применении одинаковых по интенсивности механических воздействий на участках стеблей, обладающих низкой декортикационной способностью, остается больше неотделившейся костры. Значительное содержание неотделившейся костры наблюдается в соцветии стебля и составляет от 15 до 35 % (рис. 1а). В технической части стебля отделение древесины от волокнистой части происходит гораздо эффективнее и количество присушистой костры составляет менее 10% в каждой из зон (вершина, середина, комель). Следует отметить, что больше всего древесины при одной и той же интенсивности механических воздействий удаляется из комлевой части стебля. Соцветие является самой труднообрабатываемой частью стебля. Это, вероятно, вызвано наличием большого количества тонких ответвлений, и особенностями их физико-механических свойств (например, пониженной жесткостью). Органолептическая оценка результатов промина показала, что участки соцветия остаются практически не разрушенными, а в местах прикрепления семенных коробочек это наблюдается у 100% исследуемых образцов.

Кроме оценки качества получаемого волокнистого продукта необходимо учитывать его количество, которое косвенным образом можно определить через показатель массовой доли луба. Анализ массовой доли луба показал, что значение этого показателя в разных зонах по длине стебля отличается и максимум наблюдается, в основном, в середине стебля (рис. 1б). В комлевой части стебля луба содержится на 5–15% меньше, чем в середине. Для всех сортов характерно минимальное содержание волокнистых веществ в соцветии – не более 10–12%. Для большинства сортов характерна небольшая разница между средней и вершинной частями стеблей по показателю массовой доли луба, именно эти части стеблей являются более ценными.

Прочность льносоломы сама по себе не характеризует ее декортикационную способность, но от прочности зависит интенсивность воздействия механических органов, которую можно допускать при обработке льняных стеблей. Из диаграмм на рис. в видно, что наибольшей прочностью отличаются волокнистые вещества, залегающие в вершинной и средней части стеблей. Луб, выделенный из комлевых участков, имеет пониженные прочностные характеристики. Резких отличий между сортами по этому показателю не выявлено. В то же время для образцов, выращенных в Пермской области, в целом характерна повышенная прочность луба, в сравнении с образцами из Республики Марий Эл.

В результате исследований установлено, что значительное количество неотделившейся костры содержится в соцветиях. Это объясняется большим количеством тонких ответвлений, а также особенностями поведения тонких участков стеблей при изламывающих воздействиях. Кроме того, соцветие является наименее ценной частью стебля.

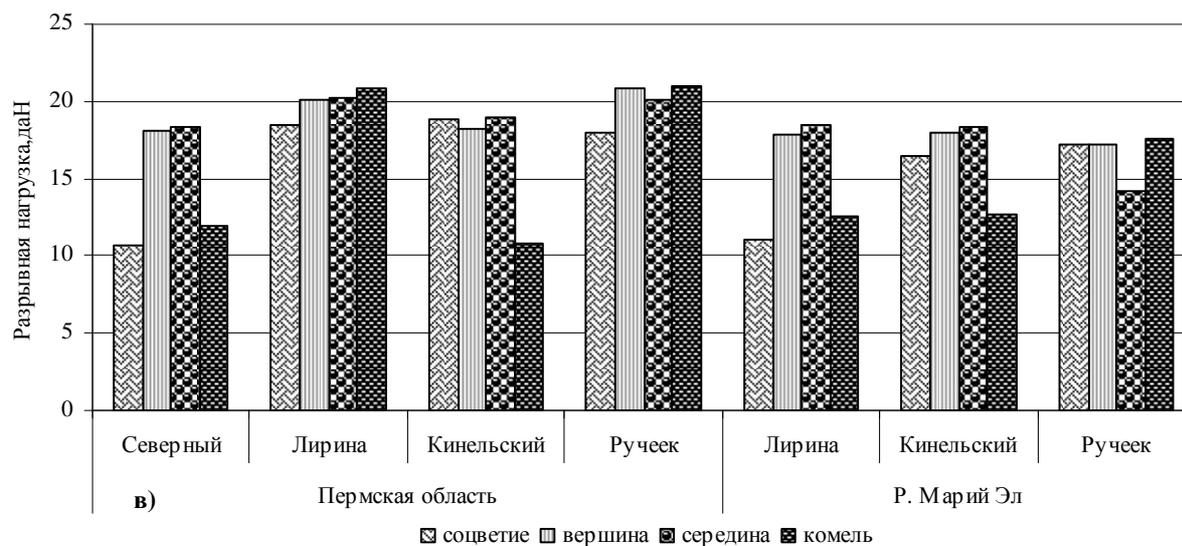
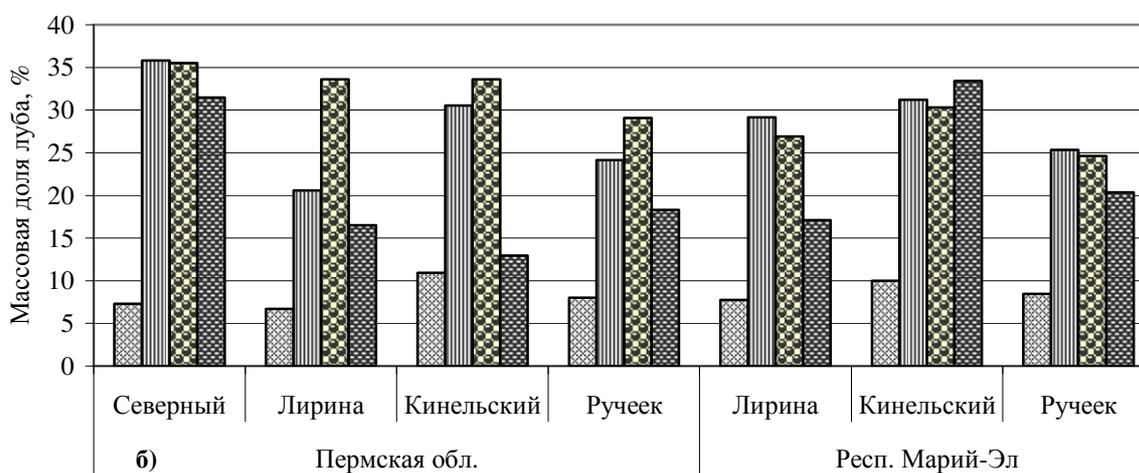
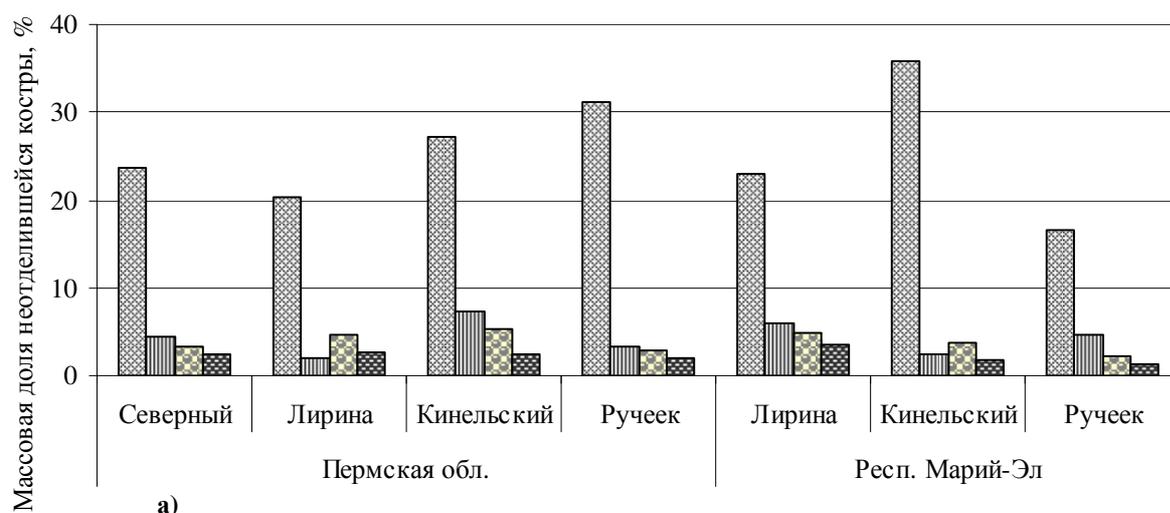


Рис. 1. Результаты механической обработки стеблей масличного льна

Для получения наиболее ценного с технологической точки зрения сырья, необходимо стремиться к получению более однородной по толщине стеблевой массы. Это возможно реализовать на стадии агропроизводства путем подбора норм высева семян или совершенствования технологии обмолота (очесывания) семенных коробочек, способствующей удалению самой труднообрабатываемой и малоценной части стеблей. Другим вариантом повышения эффективности переработки стеблей может стать применение других видов рабочих органов при механической обработке этого вида сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федосова Н.М. Исследование свойств льна-межеумка и обоснование метода прогнозирования его технологической ценности : дис. ... к.т.н. / Н. М. Федосова. – Кострома, 2002.
2. Мареева З.И. Исследование отделяемости луба и совершенствование процесса лубовыделения у льна : дис. ... к.т.н. / З. И. Мареева. – Торжок, 1982.

УДК 677.021

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ДЖИНИРОВАНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА НОВОГО СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА ДЛИННОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА

Р.В.Корабельников, _____

Ф.М.Сафаров (Гаджикский технический университет им. академика М.С. Осими)_____

В статье приводится анализ работы валичных джинов ДВ-1М по переработке хлопко-сырца нового селекционного сорта 8386-В. Указывается, что основные причины ухудшения качества получаемого волокна и семян на этих машинах связаны с работой узла джинирования. Проведена оптимизация режима джинирования. Рекомендуемый режим джинирования позволит повысить качество выпускаемой продукции на хлопкозаводах.

Проведенный анализ технологических процессов хлопкозаводов валичной очистки показал, что в них системы сушки и очистки хлопко-сырца идентичны, а технологические системы волоконоочистки отличаются друг от друга. Все это говорит о необходимости совершенствования технологических режимов переработки хлопко-сырца на валичных джинах, от работы которых зависит дальнейший процесс очистки волокна.

Исследования показали, что существующие режимы джинирования, рекомендованные на валичных ДВ-1М, не являются оптимальными при переработке всех селекционных сортов длинноволокнистого хлопко, а при джинировании новых разновидностей наблюдается снижение производительности и ухудшение качественных показателей волокна и семян [1–2].

На практике часто наблюдается такой факт – машина, хорошо работающая на одном селекционном сорте хлопко-сырца, совершенно не справляется с другим. В таком случае, необходима корректировка режимов работы валичных джинов.

С целью раскрытия сущности процессов, происходящих в валичных джинах при переработке хлопка-сырца нового селекционного сорта 8386-В и дальнейшего выбора режима джинирования на этих машинах установлены следующие основные варьируемые факторы, влияющие на изучаемый процесс: частота вращения отбойного органа; производительность джина по волокну; давление в зоне контакта ножа с джিনিрующим барабаном и усилия запрессовки джিনিрующего барабана.

Для решения такой задачи воспользуемся методикой дробно-факторного эксперимента (ДФЭ), наиболее подходящего для нашего случая. Число опытов в матрице ДФЭ $2^{4-1} = 8$. В таблице 1 приведены факторы, включенные в план эксперимента и уровни их варьирования.

Таблица 1

Входные факторы процесса и уровни их варьирования

Факторы	Ед. изм	Кодовые обозн.	Уровни варьирования		
			нижний	основной	верхний
Частота вращения отбойного органа	мин ⁻¹	X ₁	200	325	450
Производительность джина по волокну	кг/ч.	X ₂	70	95	110
Давление в зоне контакта ножа с джিনিрующим барабаном	Н/см ²	X ₃	70	90	110
Усилия запрессовки джিনিрующего барабана	кН	X ₄	75	112,5	150

Показателями, наиболее полно характеризующими качество получаемого продукта джинирования, являются выходные параметры, сведенные в таблице 2.

Таблица 2

Выходные параметры процесса

Обозначение	Выходные параметры	Размерность
У ₁	Массовая доля пороков и сорных примесей	%
У ₂	Содержание битых семян	%
У ₃	Содержание кожицы с волокном	%
У ₄	Прирост поврежденности семян	%
У ₅	Опущенность семян	%
У ₆	Штапельная длина волокна	мм

Перед испытанием хлопок-сырец проходил предварительную сушку на сушилках марки 2СБ-10, после чего был очищен на очистителях «Мехнат». При этом влажность хлопка-сырца перед джинированием составила 7%, засоренность – 1,54%, заулючность – 0,84% и поврежденность семян – 2,0%.

Исследования проведены на серийном валичном джине ДВ-1М, в непрерывном технологическом процессе Шаартузского хлопкозавода республики Таджикистан.

Перед проведением каждого опыта тщательно устанавливался необходимый зазор между рабочими органами машины. Скорость вращения джилирующего барабана была постоянна и равнялась $2,2 \text{ сек}^{-1}$. Давление прижатия ножа к джилирующему барабану определялось косвенным и расчетным путем. Производительность джина регулировалась изменением подачи хлопка-сырца из питателя и контролировалась методом хронометража, после выхода джина на оптимальный режим работы. Частота вращения отбойного органа изменялась путем установки шкивов разного диаметра на валу электродвигателя, и контролировалась с помощью тахометра ТЧ-10Р.

В каждом опыте отбирались образцы волокна и хлопковых семян для проведения анализов по условиям решаемой задачи. Анализы проводились, согласно требованиям государственных стандартов.

В результате обработки экспериментальных данных по методике ДФЭ, получены следующие уравнения регрессии:

$$Y_1 = 3,067 - 0,133X_3 + 0,159X_4 + 0,058X_1X_3;$$

$$Y_2 = 0,494 - 0,062X_3 + 0,067X_4 + 0,083X_1X_3;$$

$$Y_3 = 0,487 - 0,044X_3 + 0,045X_4;$$

$$Y_4 = 3,367 - 0,208X_1 + 0,492X_2 - 0,15X_3 - 0,15X_1X_2 + 0,258X_1X_3;$$

$$Y_5 = 5,204 - 0,237X_1 + 0,121X_2 - 0,637X_3 + 0,121X_1X_3;$$

$$Y_6 = 41 - 0,19X_2 + 0,197X_3.$$

Полученные математические модели позволили установить степень влияния каждого фактора в отдельности и их взаимодействия на выходные параметры процесса дженирования. Величина и знаки коэффициентов регрессии, характеризующие линейные эффекты, позволили судить о влиянии соответствующих факторов на параметр оптимизации и показатели качества перерабатываемой продукции. Проверка на адекватность полученных уравнений регрессий показывают хорошую сходимость математических моделей с экспериментальными данными и позволяет вести направления поиска оптимальных параметров и режимов рабочих органов валичного джина.

Значительное содержание пороков в волокне, в том числе, битых семян и кожицы с волокном, а также прироста механической поврежденности семян, свидетельствует о повышенной степени прочности прикрепления волокна к семени, механической прочности кожуры и опущенности. Штапельная длина волокна соответствует паспортным характеристикам.

Следует отметить, что при проведении опытов также определялись разрывная нагрузка волокна, его цвет, другие характеристики длины и содержания короткого волокна (пуха). Сравнительные испытания разрывной нагрузки волокна до и после дженирования показали, что указанный процесс при испытанных режимах не влияет на этот показатель. Волокно по этому показателю соответствовало первому сорту, не наблюдалось изменение его цвета.

Задача оптимизации заключается в поиске решения рационального варианта режима джинирования указанного селекционного сорта.

В рассматриваемом случае, задача оптимизации решается в условиях, когда имеются две цели – массовая доля пороков и сорных примесей в волокне и прирост механической поврежденности семян - каждая из которых соответствует свой локальный критерий оптимизации.

Оптимизация проводилась с помощью методов нелинейного программирования с использованием метода случайного поиска на языке программирования Turbo Basi.

При решении задачи были следующие ограничения $Y_1 \rightarrow \min$ с учетом приближение к норме массовой доли пороков и примесей для волокна первого промышленного сорта высшего класса, а также прироста механической поврежденности технических семян в пределах ограничений $0 < Y_4 < 5 \%$.

Компромиссная задача фактически сводится к поиску некоторой точки в факторном пространстве, который соответствует экстремальному значению функции при указанных ограничениях.

Результаты оптимизации позволяют рекомендовать для существующих конструкций валичных джинов, следующие режимы переработки:

- частота вращения отбойного органа – 430 мин^{-1} ;
- производительность джина по волокну – $85 \div 90 \text{ кг /ч.}$;
- давление в зоне контакта ножа с джинирующим барабаном – $90 \div 100 \text{ Н/см}^2$;
- усилие запрессовки джинирующего барабана – $105 \div 110 \text{ кН}$.

Такой режим применим и для переработки хлопка-сырца II промышленного сорта.

ВЫВОДЫ

Исследованы влияния частоты вращения отбойного органа X_1 , производительность джина по волокну X_2 , давление в зоне контакта ножа с рабочим барабаном X_3 и усилия запрессовки джинирующего барабана X_4 на процесс джинирования хлопка-сырца нового селекционного сорта 8386-В.

Получена система математических моделей, определяющих долю и интенсивность влияние каждого фактора в отдельности и во взаимодействии на осуществляемый процесс и исследуемые параметры. Проведена оптимизация режима джинирования, указанного селекционного сорта. Результаты оптимизации позволили найти рациональный режим джинирования, которые позволит повысить качество получаемого волокна и семян на хлопкозаводах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корабельников Р.В. Механика джинирования тонковолокнистого хлопка / Р. В. Корабельников. – Ташкент : Фан. – 1990.
2. Ходжиматов Р.С. Совершенствование конструкции валичного джина с целью переработки трудноджинируемых разновидностей хлопка : дис. ... канд. тех. наук / Р. С. Ходжиматов. – Ташкент, 1987.

УДК 677.021

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Р.В.Корабельников, Д.А.Лебедев

Статья посвящена изучению воздействия сил аэродинамического сопротивления на волокно (хлопковое, короткоштапельное льняное и др.) в процессе очистки. Авторами разработана методика оценки воздействия сил аэродинамического сопротивления в процессе очистки натуральных волокон. Определена зависимость изменения коэффициента аэродинамического сопротивления от угловой скорости рабочего органа.

Рабочие органы очистительных машин воздействуют на волокнистые структуры, осуществляя их разрыхление, трепание, очистку, дискретизацию волокон, а также расщепление комплексов технического волокна (например, при катонизации льна). При этом движение рабочих органов машин в воздушной среде возбуждает потоки и пограничные слои, которые взаимодействуют с волокнистой массой и оказывают существенное влияние на ее поведение в очистительной секции.

Одним из основных параметров, характеризующих качество очистки в современных волокноочистительных машинах, является угол отклонения волокна от радиальной плоскости пилы под действием аэродинамических сил, поскольку он определяет условия взаимодействия с колосниками. Аэродинамическое воздействие может быть настолько активным, что практически исключит непосредственное соприкосновение волокна с колосниками. В этой связи оценка сил аэродинамического сопротивления очень важна.

В работах [1, 2 и 3] исследована кинематика воздушных потоков и роль аэродинамических сил в технологическом процессе трепания лубяных волокон.

При некоторых упрощающих предположениях нами исследуется влияние аэродинамических сил на волокно (хлопковое, короткоштапельное льняное или др.) в процессе очистки.

При контакте волокна с пыльной поверхностью оно захватывается одним или более зубьями пыльного цилиндра. На прядь волокна при ее переносном вращательном движении вокруг оси пыльного цилиндра и относительном движении по передней грани зуба будут действовать следующие силы:

- 1) сила сопротивления воздуха – P_c ;
- 2) центробежная сила инерции – $P_{и}^ц$;
- 3) сила тяжести – G ;
- 4) кориолисова сила инерции – $P_{и}^к$.

Для удобства анализа нами были приняты следующие допущения:

– заменяем распределенные силы $P_{и}^ц$, G , P_c и $P_{и}^к$ равнодействующими силами, сосредоточенными в центре тяжести пряди волокна;

– поскольку скорость относительного движения пряди волокна по передней грани зуба невелика [4], будем полагать прядь неподвижной. Это позволяет исключить из рассмотрения кориолисову силу инерции;

– пренебрегаем силой тяжести материала (которая, по сравнению с другими силами, мала).

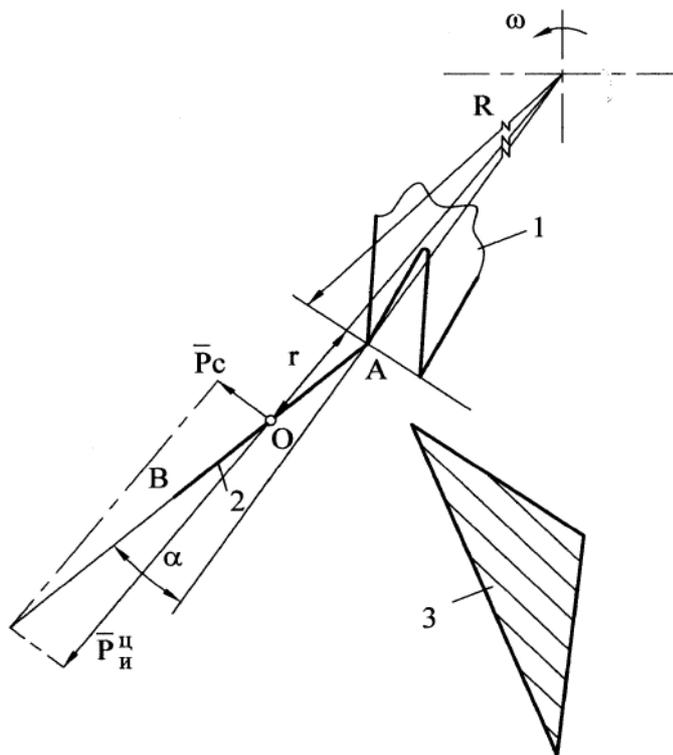


Рис. 1. Схема действия сил

Центробежная сила инерции, действующая на прядь волокна, будет:

$$P_{и} = \frac{mV^2}{(R+r)} = \frac{m\omega^2(R+r)^2}{(R+r)}, \quad (2)$$

где m – масса пряди волокна;

V – линейная скорость движения центра тяжести O пряди волокна;

ω – угловая скорость пильного цилиндра;

R – радиус пильного цилиндра;

r – радиальная координата центра тяжести O пряди волокна.

Из уравнения моментов сил относительно точки A для случая равновесного состояния пряди волокна ($\alpha = \text{const}$) угол отклонения определится следующим образом

$$\alpha = \arctg \frac{P_c}{P_{и}} = \arctg \frac{(R+r)CS_M \rho V_B^2}{2m\omega^2(R+r)^2}. \quad (3)$$

Таким образом, не оценивая детально весь комплекс сил, действующих на волокно, рассмотрим наиболее важные факторы взаимодействия (рис. 1).

Набегающий воздушный поток формирует силу сопротивления воздуха, стремящуюся отклонить прядь волокна от радиального направления [5]:

$$P_c = CS_M \frac{\rho V_B^2}{2}, \quad (1)$$

где C – коэффициент аэродинамического сопротивления;

S_M – миделево сечение пряди волокна;

ρ – плотность воздуха;

V_B – скорость воздушного потока.

Для скорости воздуха относительно волокна принимаем

$$V_B = kV = k\omega(R + r), \quad (4)$$

где k – постоянная, показывающая степень вовлечения воздуха во вращательное движение пыльным цилиндром ($0 \leq k \leq 1$).

Тогда из (3) получим

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{(R + r)CS_M \rho k^2}{2m}. \quad (5)$$

Поскольку $R \gg r$, то можно записать

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{RCS_M \rho k^2}{2m}. \quad (6)$$

Последнее соотношение показывает, что угол отклонения волокна α напрямую не зависит от угловой скорости вращения ω пыльного цилиндра. Однако данная зависимость может проявляться через изменение величины коэффициента аэродинамического сопротивления.

В общем случае коэффициент C является функцией следующих аргументов: $C=f(Re, \text{форма, степень турбулентности, шероховатость})$. Наиболее существенными аргументами являются число Рейнольдса и форма тела. Кроме того, волокнистые материалы обладают значительной проницаемостью при воздействии на них воздушного потока. В процессах первичной переработки волокна и в дальнейших процессах трепания и чесания волокна находятся в разрыхленном состоянии и отдельные волокнистые комки оказывают потоку иное сопротивление, чем монолитные тела такой же формы и плотности. То есть особенностью текстильных материалов является их высокая воздухопроницаемость, поэтому вопросы внешнего обтекания тел одновременно сочетаются с вопросами фильтрации потока внутри тела, что меняет его аэродинамическое сопротивление [5]. В этой связи точное аналитическое определение величины коэффициента аэродинамического сопротивления представляется затруднительным.

Нами предполагается исследовать закономерность изменения угла отклонения пряди волокна (а через него – коэффициента аэродинамического сопротивления, аэродинамической силы и ее соотношения с центробежной силой инерции) в функции плотности материала, вида сырья, угловой скорости пыльного цилиндра и др.

Поставленная задача решалась экспериментально. Для визуального наблюдения быстротекущего процесса был использован стробоскопический метод (рис. 2). При этом прядь волокна полагается равномерной по плотности, волокна удовлетворительно параллелизованы; содержание сорных примесей в волокне, его влажность и другие свойства не принимаются во внимание.

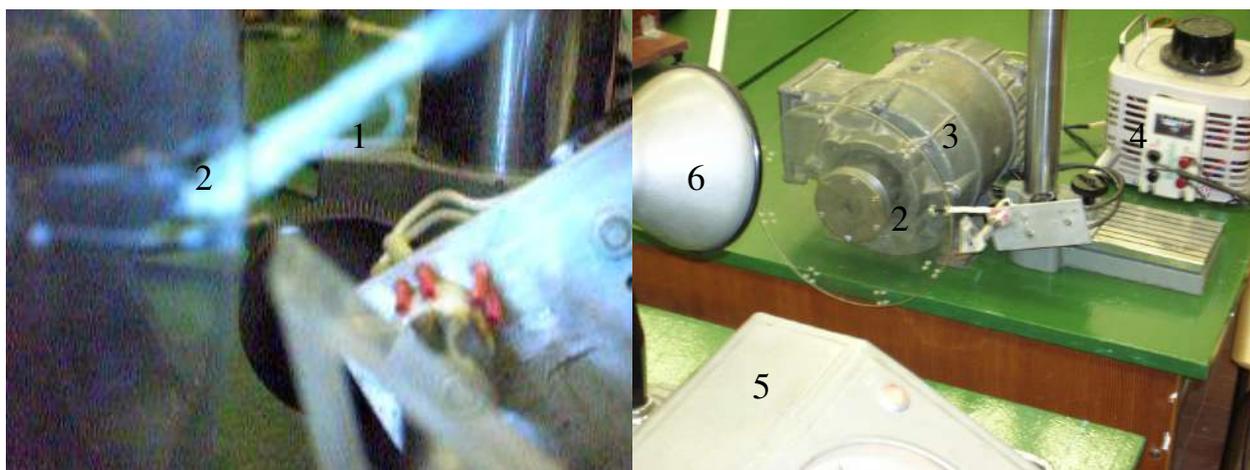


Рис. 2. Экспериментальный стенд для определения угла отклонения волокна
 1 – прядь волокна; 2 – вращающийся диск; 3 – электродвигатель; 4 – лабораторный автотрансформатор; 5 – стробоскопический тахометр; 6 – импульсная лампа

Изменение угла отклонения пряди волокна представлено в таблице 1.

Таблица 1

	Угловая скорость пильного цилиндра ω , рад/с		
	100	130	160
Среднее значение угла отклонения α , град	32,3	29,7	27,5
Коэффициент аэродинамического сопротивления C	2,78	2,48	2,26
Сила аэродинамического сопротивления P_c , Н	0,040	0,059	0,081
Соотношение сил $\frac{P_c}{P_{и}^ц}$	0,67	0,58	0,53

(результаты представлены для пряди хлопкового волокна)

Коэффициент C аэродинамического сопротивления находили из формулы (6) с учетом измеренного угла отклонения пряди волокна, что позволяет согласовать результаты расчета с результатами эксперимента. Для величин, входящих в выражение (6), были приняты следующие значения: $m=4 \cdot 10^{-5}$ кг; $R=0,15$ м; $S_M = 10^{-4}$ м²; $\rho = 1,25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ и $k=1$ (означает, что воздух не захватывается пильным цилиндром и, следовательно, его скорость относительно волокна является максимальной). По известному C из (1) определяли силу аэродинамического сопротивления P_c , принимая $V_b = k\omega R$. Результаты расчетов также включены в таблицу 1, там же показано соотношение сил P_c и $P_{и}^ц$.

Из анализа полученных данных, можно заключить, что с увеличением угловой скорости пыльного цилиндра уменьшается коэффициент аэродинамического сопротивления. По нашему мнению это можно объяснить следующим. При увеличении скорости воздушного потока прядь волокна начинает деформироваться (меняется ее форма), отдельные кончики волокон, выступающие из пряди, отклоняются по направлению потока, меняя тем самым характер шероховатости поверхности пряди, что определяет и изменение ее сопротивления.

При этом уменьшается соотношение сил $\frac{P_c}{P_{\text{и}}^{\text{ц}}}$ и угол отклонения α , что ведет к

улучшению условий взаимодействия волокна с колосниками.

Сила аэродинамического сопротивления составляет в среднем 60% от величины центробежной силы инерции, что в значительной мере отличается от результатов, представленных в работе [3].

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика оценки воздействия сил аэродинамического сопротивления в процессе очистки натуральных волокон.

2. Определена зависимость изменения коэффициента аэродинамического сопротивления от угловой скорости рабочего органа.

3. С увеличением скорости рабочего органа уменьшается соотношение сил $\frac{P_c}{P_{\text{и}}^{\text{ц}}}$ и угол отклонения α , что ведет к улучшению условий взаимодействия

волокна с колосниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов Н.Н. Исследование воздушных потоков в зоне трепания льняных машин двустороннего действия / Н. Н. Суслов. – Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1958. – № 3.
2. Кузнецов Г.К. Аэродинамическая сила, действующая на слой волокна в процессе трепания / Г. К. Кузнецов, В. И. Савиновский, Н. Н. Суслов. – Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1986. – № 2.
3. Разин С.Н. Теоретические основы совершенствования механической модификации льна : монография / С. Н. Разин, Е. Л. Пашин. – Кострома : КГТУ, 2005.
4. Корабельников Р.В. Теория и практика совершенствования очистителей волокна : монография / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников. – Кострома : КГТУ, 2001.
5. Павлов Г.Г. Аэродинамика технологических процессов и оборудования текстильной промышленности / Г. Г. Павлов. – М. : Легкая индустрия, 1975.

УДК 677.021

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАРНОЙ НАГРУЗКИ
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВОЛОКНА С КРОМКОЙ
ТРЕУГОЛЬНОГО КОЛОСНИКА В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ***

Д.А.Лебедев, Е.И.Громова

Работа посвящена изучению вопроса взаимодействия пряди волокна с колосником треугольного профиля в процессе его очистки с учетом сжатия волокна в поперечном направлении.

Взаимодействие рабочих органов с обрабатываемым продуктом в значительной степени определяет эффективность работы очистительной машины. Однако при соударении рабочих органов с волокнистым материалом наряду с интенсивным сороудалением и дроблением технических комплексов (при обработке короткоштапельного льняного волокна) в некоторых случаях может происходить механическое повреждение волокон, что отрицательно влияет на их прядомые свойства. Поэтому изучение процесса ударного взаимодействия представляет интерес как с позиции механики выделения сорных частиц, так и с позиций технологических – получение более качественного сырья при меньших потерях прядомых волокон.

В работе [4] исследовался процесс ударного взаимодействия волокна с плоской поверхностью колосника, определены основные параметры удара, величина динамической жесткости пряди волокна.

В работе [5] был рассмотрен вопрос взаимодействия волокна с колосником треугольного профиля без учета сжатия волокна в поперечном направлении. Согласно данной работе полное усилие динамического взаимодействия прядки волокна с колосником будет складываться из: силы ударного взаимодействия приведенной массы прядки о кромку колосника; силы инерции относительного движения прядки по колоснику; центробежной силы инерции вращения свободного конца прядки.

В нашей работе нами предполагается рассмотреть методику расчета силы ударного взаимодействия приведенной массы прядки волокна о кромку колосника (нагружение при сжатии пряди в поперечном направлении).

Для удобства анализа принимаем следующие допущения:

- 1) плотность пряди волокна по его длине принимаем постоянной;
- 2) зависимость «сила - деформация» носит линейный характер;
- 3) рассматриваемое расстояние от точки закрепления пряди на зубе пилы до точки взаимодействия с кромкой колосника в течение времени сжатия остается постоянным.

* Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора Корабельникова Р.В.

В этом случае согласно [4] силу ударного взаимодействия можно рассчитать по следующей формуле:

$$P = \frac{m_{\text{пр}}}{3} V_0 \sqrt{\frac{3c_{\text{пр}}}{m_{\text{пр}}}} \sin\left(\sqrt{\frac{3c_{\text{пр}}}{m_{\text{пр}}}} \cdot t\right), \quad (1)$$

где $m_{\text{пр}}$ – приведенная масса пряди волокна;

$c_{\text{пр}}$ – приведенная жесткость пряди волокна;

V_0 – скорость соударения прядки волокна с рабочим органом.

Согласно [4] приведенная жесткость системы определяется по формуле

$$c_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{max}} \pi}{2t_{\text{н}} V_0}, \quad (2)$$

где P_{max} – максимальная сила удара;

$t_{\text{н}}$ – время нарастания нагрузки.

Расчет приведенной жесткости прядки волокна проводился на основе данных, полученных экспериментально. Для этого был разработан экспериментальный стенд (рис. 1). В ходе эксперимента определялись максимальная сила удара и время нарастания нагрузки при взаимодействии пряди волокна (различной массы и длины) с кромкой колосника треугольного профиля при разных скоростях соударения. Для исключения захлестывания прядью колосника было предусмотрено специальное ограждение. Величина выступа y_0 кромки колосника над поверхностью ограждения была принята постоянной (соизмеримой с размером поперечного сечения пряди волокна) и составляла 4 мм. Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

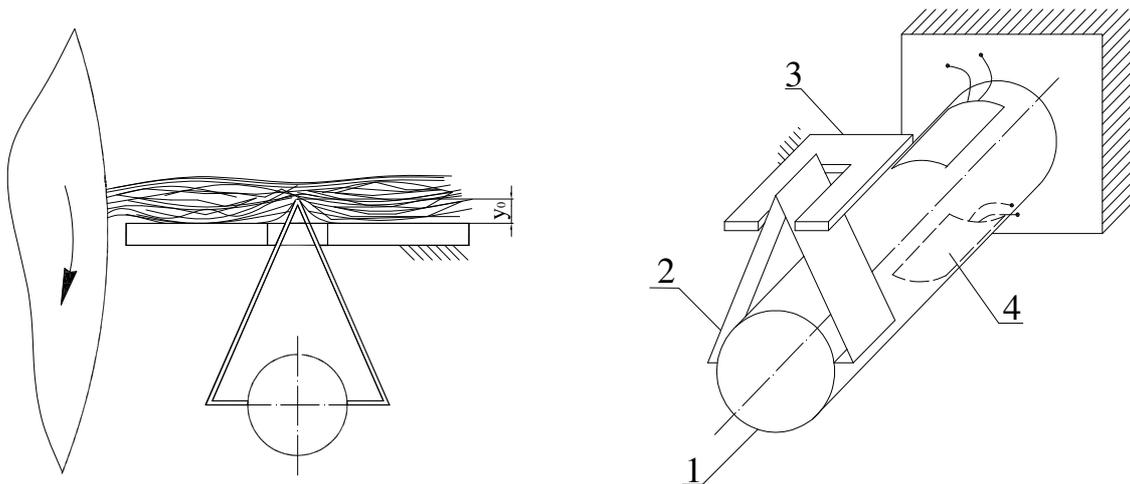


Рис. 1. Схема экспериментального стенда:

1 – упругий элемент (трубчатая балочка); 2 – насадка, имитирующая колосник;
3 – ограждение; 4 – тензодатчик

Таблица 1

	Длина пряжи волокна L, мм								
	20			30			40		
	Масса пряжи волокна m, мг								
	80	100	120	80	100	120	80	100	120
	Скорость взаимодействия $V_0=17,58$ м/с								
Максимальная сила удара P, Н	1,45	1,5	1,56	2,10	2,2	2,34	2,13	2,32	2,55
Время нарастания нагрузки t_n , с	0,0005	0,0004	0,00038	0,00058	0,00038	0,00036	0,0004	0,00037	0,0003
	Скорость взаимодействия $V_0=26,38$ м/с								
Максимальная сила удара P, Н	1,53	1,82	2,18	2,28	2,53	2,8	2,31	2,95	3,15
Время нарастания нагрузки t_n , с	0,00048	0,00031	0,00027	0,00045	0,00035	0,00024	0,00036	0,00032	0,00026

Подставляя в (2) найденные экспериментально значения силы и времени нарастания удара для нескольких вариантов скорости соударения и усредняя полученные результаты, можно определить величину жесткости (рис. 2).

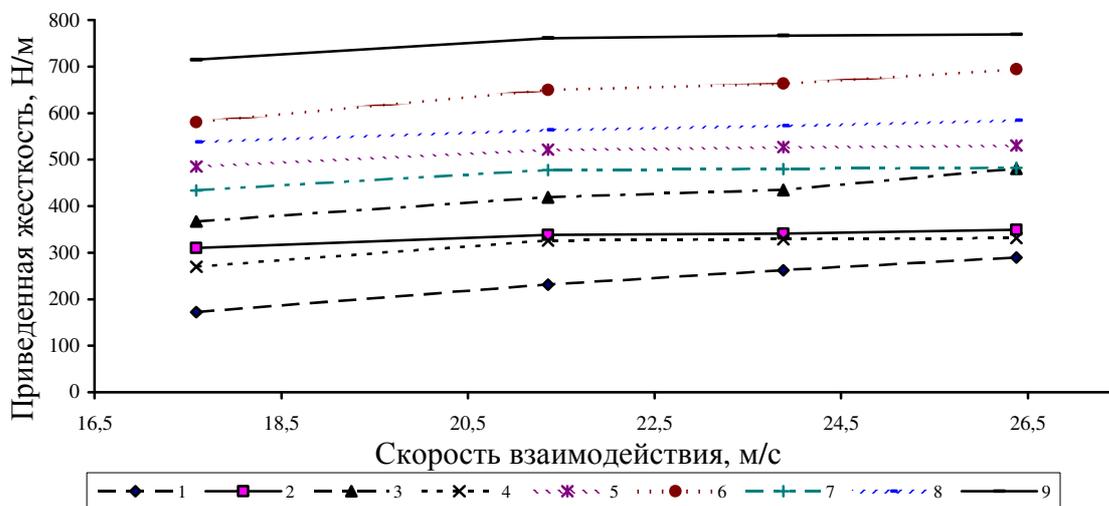


Рис. 2. Изменение приведенной жесткости пряди волокна от частоты вращения диска:

- 1 – прядка массой 80 мг и длиной 40 мм; 2 – прядка массой 100 мг и длиной 40 мм;
- 3 – прядка массой 120 мг и длиной 40 мм; 4 – прядка массой 80 мг и длиной 60 мм;
- 5 – прядка массой 100 мг и длиной 60 мм; 6 – прядка массой 120 мг и длиной 60 мм;
- 7 – прядка массой 80 мг и длиной 80 мм; 8 – прядка массой 100 мг и длиной 80 мм;
- 9 – прядка массой 120 мг и длиной 80 мм.

Таким образом, на основе найденных значений приведенной жесткости из выражения (1) определяем силу ударного взаимодействия пряди волокна. Зависимость изменения ударной нагрузки приведена на рис. 3.

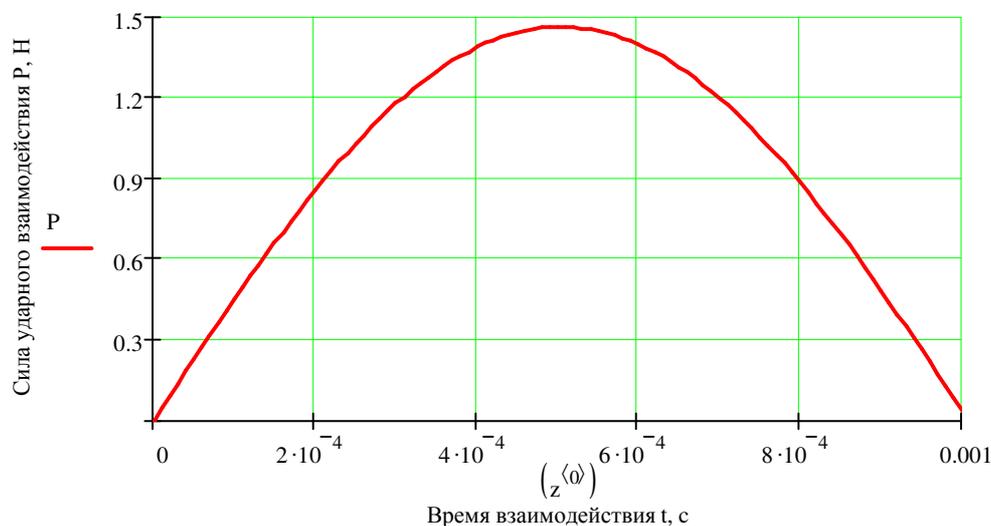


Рис. 3. Изменение ударной нагрузки P от времени t
($m=80$ мг, $L=20$ мм, $V_0=17,58$ м/с)

ВЫВОДЫ

- 1) Разработана методика определения ударной нагрузки при взаимодействии волокна с кромкой колосника треугольного профиля.
- 2) Установлена зависимость изменения величины жесткости волокна в поперечном направлении (при взаимодействии с кромкой колосника) от массы пряди волокна и скорости соударения.
- 3) Полученные результаты могут быть использованы при изучении процесса ударного взаимодействия волокна с колосником треугольного профиля, дополняя результаты работы [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Корабельников Р.В. Взаимодействие прядки волокна с колосником в пыльных волокноочистителях / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000. – № 1.
2. Корабельников Р.В. Теория и практика совершенствования очистителей волокна : монография / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников. – Кострома : КГТУ, 2001.
3. Корабельников Р.В. Изучение захлестывания волокна за бильную планку в процессе трепания / Р. В. Корабельников, Э. В. Новиков // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2005. – № 6.
4. Корабельников А.Р. Процесс ударного взаимодействия частицы волокна с рабочим органом / А. Р. Корабельников, Д. А. Лебедев, Р. В. Корабельников // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 1.
5. Корабельников А.Р. Процесс взаимодействия волокна с колосником треугольного профиля / А. Р. Корабельников, Д. А. Лебедев, Е. И. Громова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006.

УДК 677.051

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СОСТАВА СОРНЫХ ПРИМЕСЕЙ В ВОЛОКНЕ¹

С.Н. Вихарев, А.Р. Корабельников

В процессе очистки волокна изменение массы, ввиду выделения из машин сорных примесей, подчиняется экспоненциальному закону [1, 2].

$$m = m_0 e^{-zt}, \quad (1)$$

где m_0 – исходная масса волокна;

z – интенсивность обработки;

t – время обработки.

Анализируя выражение (1), с учетом свойств экспоненты можно отметить, что в первый период обработки выделяется значительная доля сора, находящегося в волокне. Постепенно эффективность уменьшения засоренности убывает и со временем затухает. Эта особенность характерна для большинства монотонных процессов, связанных с очисткой волокнистых материалов и потому для повышения эффективности очистки необходимо переходить на другую ступень очистки с большим значением z – интенсивности обработки.

Суть подобного протекания процесса очистки может прояснить структурный состав сорных примесей, находящихся в волокне.

Как отмечалось ранее [2, 3], находящиеся в волокне сорные примеси можно условно разделить на три группы (части)

$$m_c = m_1 + m_2 + m_3, \quad (2)$$

где m_1 – количество сорных примесей, которые легко выделяются при разрезании волокнистого материала,

m_2 – сорные примеси, выделяющиеся при протрепывании рабочим органом волокна по колосниковой решетке,

m_3 – количество сорных примесей прочно связанных с волокнистым материалом.

Соотношение этих составляющих зависит от сорта очищаемого волокна от исходной засоренности. Так, в зависимости от исходной засоренности (содержания пороков в волокне) для хлопкового волокна II сорта – 3,5–6,5 % (абс) раскладка сора по группам составляет:

Таблица 1

Исходное содержание сора (%)	m_1 % (абс)	m_2 % (абс)	m_3 % (абс)
3,5	2,0	0,8–0,9	0,7–0,3
5,0	3,2–3,5	0,9–1,2	0,9–0,3
6,5	4,3–4,7	1,0–1,5	1,2–0,4

¹ Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора Р.В.Корабельникова

Как видно из таблицы от 60 до 70 % сора (составляющие m_1) составляют частицы, которые имеют достаточно слабую связь с волокном и выделяются при разрезании волокнистого материала и слабого встряхивания. 25–30 % сора составляют частицы, которые выделяются при динамическом встряхивании (воздействии) на волокно со стороны рабочих органов и колосниковой решетки. Для удаления сора этих двух групп служат большинство существующих конструкций волоконоочистителей.

Оставшаяся часть сорных примесей, составляющая от 8–20 % от общего количества сорных примесей, имеет более прочные связи с волокном. Это наиболее трудноудаляемая часть сора. Для удаления этой составляющей сора нужны другие процессы, такие как чесание с различной интенсивностью, дополнительные интенсификаторы и др. Примерно аналогичная картина наблюдается и при анализе структуры сорных примесей, совершенствующихся в короткоштапельном льняном волокне. Есть, конечно, и определенные различия, так ввиду того, что элементарные волокна в хлопковой массе значительно тоньше чем льняные, то третью группу из структуры состава сорных примесей в хлопке составляют узелки, непсы, кожицы с волокном, а в льняном волокне это остатки древесины, паренхимы и эпидермиса прочно связанные с волокном.

В соответствии с этим, важнейшей задачей исследователей является разработка таких технологических приемов и процессов, которые позволяли бы повысить эффективность выделения сорных примесей второй и третьей групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А.Г. Моделирование технологических процессов (в текстильной промышленности) / А. Г. Севостьянов, П. А. Севостьянов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Корабельников Р.В. Теория и практика совершенствования очистителей волокна : монография / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников. – Кострома КГТУ, 2001.
3. Корабельников Р.В. Повышение способности волокнистого материала к очистке / Р. В. Корабельников, А. Р. Корабельников // Вестник КГТУ. – 2000. – №2. – С. 54–56.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЯДЕНИЯ И ТКАЧЕСТВА

УДК 677-48:658.562.012.7:681.3

**МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРУКТУРЫ НАМОТКИ
ПО МОЩНОСТИ ПУЧКА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ***

Л.Ю.Киприна, Р.Л.Зеленин

В статье представлен метод контроля качества структуры паковки посредством анализа изображений, получаемых в процессе размотки бобины.

Дефекты структуры намотки, в частности, образование жгутов при перемотке нити, приводят к ухудшению параметров паковки. Для устранения жгутовой намотки в состав мотальных механизмов входят рассеивающие устройства. От их наладки зависит эффективность ликвидации брака в виде жгутов. Наладку соответствующего механизма можно оценить, разматывая полученную при его работе бобину и определяя наличие в ней дефектов в виде жгутов. Обычно наличие жгутов определяется визуально, при этом их количественная оценка не производится. Это приводит к значительной доле субъективности и не позволяет производить эксперименты по оптимизации параметров рассеивающих устройств. Применение современных средств технического зрения [1] дает возможность автоматизировать процесс анализа структуры намотки, в частности, выявлять определенные дефекты в теле намотки, такие как образование жгутов.

В данной работе представлен метод контроля качества структуры паковки посредством анализа изображений, получаемых в процессе размотки бобины.

Жгут образуется за счет многократного наложения витков пряжи в некоторой точке друг на друга, вследствие чего, эта область паковки обладает большей яркостью. Кроме того, витки нити на поверхности паковки, не содержащей дефектов, имеют вид многократно пересекающихся отрезков, а жгут может быть представлен совокупностью параллельных отрезков, длина которых не меньше некоторого заданного значения. Расстояние между витками нити в жгуте должно быть не больше трех диаметров нити [2]. По аналогии с существующим в геометрии понятием «пучок параллельных прямых» (совокупность всех параллельных прямых) введем понятие «пучок параллельных нитей». Мощность пучка будем определять, как количество входящих в него нитей. Тогда жгут на изображении можно рассматривать как «пучок параллельных нитей», мощность которого не меньше некоторого заданного значения.

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

Анализ изображения осуществляется следующим образом. Паковка помещается в специальную камеру, в которой создается равномерное освещение поверхности паковки за счет специальной формы камеры и расположения источников освещения, в качестве которых используются люминесцентные лампы. Вспомогательный механизм сматывает нить с анализируемой паковки с постоянной скоростью. Изображение получают с помощью цифровой видеокамеры через специальное смотровое окно. Оцифрованное изображение записывается в ОЗУ компьютера, где производится его анализ посредством специально разработанного ПО, после чего изображение и параметры намотки сохраняются на внешних магнитных носителях ПЭВМ.

Для уменьшения времени анализа изображения предлагается проводить обработку только небольшого прямоугольного фрагмента по всей высоте паковки. Фрагмент исходного изображения, представленный на рисунке 1, включает 720×80 пикселей.



Рис. 1. Исходное изображение и анализируемый фрагмент паковки

Для дальнейшего уменьшения количества исходных данных целесообразно провести цветовую фильтрацию: для каждой точки изображения, имеющей координаты (x,y) , вычисляем среднее значение цветовых каналов RGB и одновременно определим значение функции яркости по каждому элементу изображения.

В результате формируется матрица, значение каждого элемента которой характеризует значение функции яркости в соответствующей точке.

На следующем шаге преобразуем матрицу, оставив в ней только те элементы, значение функции яркости которых выше среднего и не меньше яркости левого и правого «соседей». Таким образом из изображения удаляются элементы, которые характеризуются низким уровнем яркости, а значит не принадлежат поверхности жгута, поэтому элементам матрицы, не удовлетворяющим этому условию присваивается нулевое значение, остальным присваивается 1. Изображение становится черно-белым.

В результате сформированная матрица имеет вид, представленный на рисунке 2, где каждая линия является образом нити.



Рис. 2. Вид элементов матрицы после отсеивания элементов с низким значением функции яркости

Для выделения пучков параллельных нитей методом волнового алгоритма в полученной матрице выделяются множества связанных областей ненулевых элементов. Каждое множество представляет собой набор точек принадлежащих фрагменту одной нити. Определяем координаты начала и конца отрезка, его длину и отбрасываем фрагменты, длина которых меньше порогового значения (это фрагменты нитей предыдущих слоев намотки). Оставшиеся фрагменты сортируем по значению абсцисс центров тяжести отрезков в порядке возрастания, это позволит определить соседние отрезки.

Проанализировав фрагменты изображений, на которых содержится жгут, можно утверждать, что все отрезки, образующие его, имеют одинаковое направление. Будем считать, что направление отрезка положительное, если значение абсциссы начала отрезка меньше значения абсциссы конца отрезка $x_H < x_K$. Согласно этому предположению определим направление каждого отрезка.

Сгруппируем отрезки, имеющие одинаковое направление и находящиеся на расстоянии друг от друга не больше трех диаметров нити, определив, таким образом, пучки параллельных нитей. Мощность пучка должна быть не меньше задаваемого порогового значения.



Рис. 3. Выделенные группы фрагментов

Пучки параллельных нитей, изображенные на рисунке 3 являются представлением областей на анализируемой поверхности паковки, которые могут быть идентифицированы, как жгуты. А зная координаты всех элементов принадлежащих каждому пучку, можно определить ширину жгута на анализируемой части поверхности текущего кадра (рис. 4).

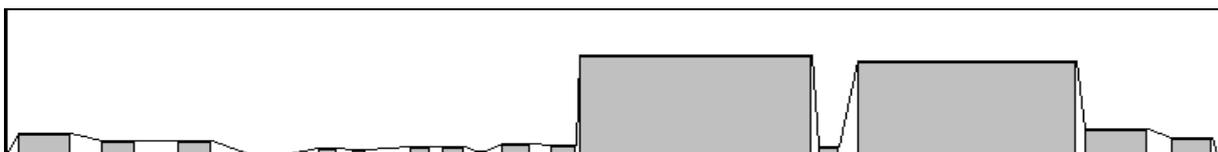


Рис. 4. Заштрихованные зоны показывают дефектные области поверхности

В данной работе предложен метод, который позволяет получать объективные оценки качества структуры намотки, и таким образом, дает возможность изучать влияние параметров технологического оборудования на качество намотки, которое характеризуется, в частности, отсутствием жгутов, а также проводить эксперименты по оптимизации параметров рассеивающих устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудовский П.Н. Методика количественной оценки параметров структуры намотки / П. Н. Рудовский, Л. Ю. Киприна, М. Н. Нуриев // Вестник КГТУ. – Кострома : КГТУ, 2004. – № 11.
2. Садыков С.С. Методы и алгоритмы выделения признаков объектов в системах технического зрения / С. С. Садыков, Н. Н. Стулов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – С.27–30.

УДК 677.017

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ БЕСКРУТОЧНОЙ РОВНИЦЫ МОКРЫМ СПОСОБОМ¹

Е.С. Кириллова _____

В статье рассмотрена технология получения бескруточной льняной ровницы мокрым способом; определены основные направления и задачи совершенствования технологии.

При традиционном способе формирования ровницы на рогулечных машинах процессы кручения и наматывания продукта совмещены, что приводит к необходимости вращать рогульку и ровничную паковку [1]. Такая технология имеет существенный недостаток. Увеличение скорости формирования ровницы и веса паковки невозможно из-за опасности повышения вибрации крутильно-мотального механизма, что отрицательно сказывается на качестве вырабатываемого продукта. В целях повышения производительности предлагается технология получения бескруточной льняной ровницы мокрым способом [2]. Согласно способу, мычку, выходящую из вытяжного прибора, подвергают увлажнению с одновременным ее уплотнением ложной круткой. Общая схема устройства представлена на рисунке 1.

Мычка 1 выходит из передней пары 2 вытяжного прибора и, пройдя через смачивающее устройство 4, подвергается ложному кручению с помощью механического вьюрка 3. Затем мычка проходит через камеру доувлажнения 7 и поступает в зажим выпускной пары 5 и далее на намотку.

На основе предложенной технологии специалистами КГТУ совместно с КНИИЛП и ОАО «Костроматекстильмаш» разработан опытный образец новой

¹ Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. П.Н.Рудовского

ровничной машины для льна. Формирование ровницы на этой машине производится бескруточным способом за счет увлажнения мычки, выходящей из вытяжного прибора. Базой для создания такой ровничной машины является ленточная машина третьего перехода ЛЧ-4-Л. В настоящее время проводятся работы по отладке ровничной машины РБ-4-ЛО.

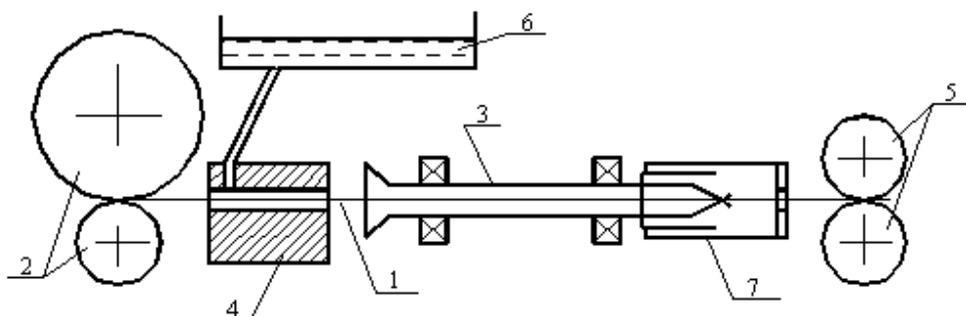


Рис. 1. Устройство для формирования ровницы

В процессе технологических испытаний было обнаружено интенсивное выделение костры в зоне зажима мычки губками механического вьюрка. Это явление может объясняться тем, что инерционные силы, возникающие при вращении, значительно превышают силы трения и поверхностного натяжения воды, удерживающие частицы костры в мычке. Это приводит к тому, что частицы костры отрываются от мычки и отбрасываются к стенкам камеры доувлажнения, прилипая к ним. За время наработки одной ровничной катушки при интенсивном выделении костры происходило заполнение полости камеры, в результате чего дальнейшее формирование ровницы становилось невозможным, требовалась промывка формирующего устройства. Для устранения этого отрицательного эффекта предложено внести изменения в конструкцию формирующего устройства. Описание новой конструкции представлено в патенте [3], согласно которому камера доувлажнения выполняется с окном на боковой поверхности, а на вьюрке размещены лопасти, которые счищают частицы костры, прилипшие к внутренней поверхности камеры. Испытания устройства с новой конструкцией показали, что сквозь окно выделяются не только сорные частицы, но и часть влаги. Появляется опасность того, что уменьшение влажности приведет к снижению прочности продукта. Для сохранения достаточного количества влаги необходимо уменьшать размер окна. Вместе с тем малый размер окна не обеспечивает требуемую сороочистку. Таким образом, существует необходимость установить влияние условий формирования ровницы на эффективность сороочистки и на прочность продукта.

При модернизации ровничной машины РБ-4-ЛО для улучшения контроля за движением волокон в гребенном механизме вытяжного прибора был изменен шаг гребней с 12,5 мм на 9,5 мм и увеличена плотность игл до 11 игл/см. В про-

цессе испытаний выяснилось, что конструктивные изменения вызвали негативный эффект. При ударе гребня по ленте не все волокна прокалываются иглами, часть волокон изгибается и располагается выше гребенного поля. Такие волокна не контролируются в процессе вытягивания и становятся источником дополнительной неровноты, что отрицательно сказывается на качестве продукта. Для устранения этого явления предложена специальная конструкция накладного валика питающей пары вытяжного прибора, представленная в [4]. В результате, возникает необходимость исследования эффективности предложенных изменений в конструкции вытяжного прибора и их влияния на качество вырабатываемой ровницы.

При бескруточном способе льняная ровница формируется за счет смачивания и уплотнения мычки, выходящей из вытяжного прибора [2]. Полученный продукт в дальнейшем подвергается химической обработке и переработке на прядильных машинах. В период после выработки продукта и до его переработки возникает опасность изменения свойств увлажненной ровницы. Это может привести к повышению уровня обрывности в прядении и ухудшению качества вырабатываемой пряжи. В связи с этим требуется установить влияние срока хранения на прочностные характеристики увлажненной суровой и беленой ровницы, а также исследовать возможность использования антисептика для увеличения срока хранения продукта, полученного бескруточным способом.

Льняная ровница, полученная при формировании мокрым способом не имеет крутки, поэтому прочность ее значительно меньше прочности ровницы, получаемой на рогулечных ровничных машинах. В связи с этим повышается вероятность обрыва или появления скрытой вытяжки ровницы при ее сматывании с катушки на прядильных машинах. Для оценки вероятности обрыва ровницы при ее переработке необходимо знать прочность ровницы и натяжение сматывания ее с катушки. При этом натяжение сматывания ровницы зависит от конструктивных параметров линии заправки прядильных машин. Таким образом, еще одним направлением исследований является определение влияния конструктивных параметров линии заправки на натяжение некрученной ровницы при ее переработке и на обрывность в зоне сматывания.

ВЫВОДЫ

1. Технология получения бескруточной льняной ровницы мокрым способом является перспективным направлением исследований и требует дальнейшего совершенствования.

2. Основными задачами исследований являются:

- определение влияния условий формирования ровницы на эффективность сороочистки и на прочность продукта;
- выявление зависимости качества вырабатываемой ровницы от натяжения продукта в вытяжном приборе;

- определение влияния срока хранения на прочностные характеристики увлажненной суровой и беленой ровницы, выявление эффекта от использования антисептика;
- определение влияния конструктивных параметров заправки на натяжение некрученной ровницы при ее переработке и на обрывность в зоне смазывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пиковский Г.И. Прядение льна / Г. И. Пиковский, С. И. Сальман. – М. : Легкая индустрия, 1968.
2. Патент РФ №2208070, опубл. 10.07.2003, №19. Способ формирования ровницы и устройство для его осуществления / Соркин А.П., Рудовский П.Н., Красильщик Э.Г., Гаврилова А.Б., Филиппук А.Н., Гоголинский А.Г.
3. Патент РФ на полезную модель №49001, опубл. 10.11.2005, №31. Устройство для формирования ровницы из льняного волокна / Рудовский П.Н., Соркин А.П., Кириллова Е.С.
4. Кириллова Е.С. Улучшение контроля за движением волокон при формировании бескруточной ровницы / Е. С. Кириллова // Научные труды молодых ученых КГТУ. Вып. 7. – Кострома, 2006.

УДК 677.052.94

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ НАГРУЖЕНИЯ НАЖИМНЫХ ВАЛИКОВ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН МОКРОГО ПРЯДЕНИЯ

Ф.И.Груздев, В.В.Смельский, А.А.Моденов, Н.А.Козырев _____

В данной статье дана классификация основных механизмов нагружения нажимных валиков вытяжных приборов прядильных машин мокрого прядения льна, которые применяются в настоящее время. Также приведены особенности работы каждого механизма.

Существует несколько вариантов нагружения нажимных валиков прядильных машин.

- Пневматическая система нагружения

Одним из основных способов нагружения на прядильных машинах является **пневматическая нагрузка** на нажимной валик.

Применение пневматической нагрузки нажимных валиков обеспечивает одновременную быструю разгрузку и нагрузку всех валиков вытяжного цилиндра. С применением пневмонагрузки на машине может поддерживаться строго определённая, заранее назначенная и одинаковая нагрузка для всех валиков вытяжного цилиндра. На рис. 1 представлен вытяжной прибор прядильной машины ПМ-88-Л8.

Сжатый воздух под давлением поступает в герметические пневмокамеры и давит на мембрану камеры. Мембрана передаёт давление на шток, упираю-

щийся в двухплечий рычаг. Рычаг поворачивается относительно оси, передавая давление через грузовую тягу, передавая через приклон давление на ось нажимных валиков [2].

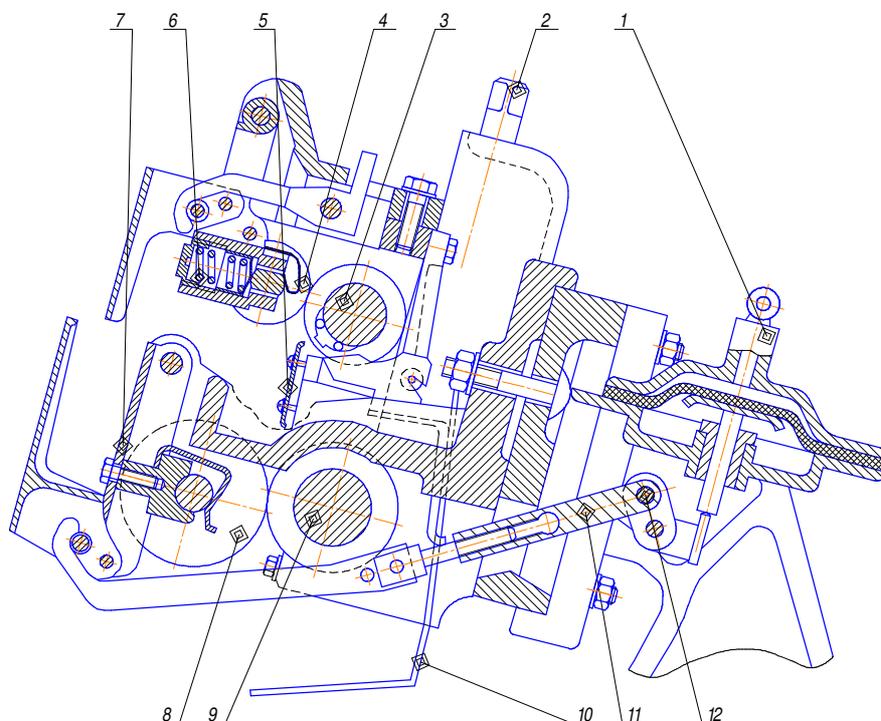


Рис.1 Вытяжной прибор ПМ-88-Л8 (пневмонагрузка):

- 1 – пневматическая диафрагменная камера; 2 – регулировочный винт;
3 – питающий цилиндр; 4 – нажимной валик питающего цилиндра; 5 – столик;
6 – пружина; 7 – приклон; 8 – нажимной валик вытяжного цилиндра;
9 – вытяжной цилиндр; 10 – датчик контроля обрыва нити; 11 – тяга; 12 – рычаг

Преимущества этого способа нагружения является то, что система безинерционна, постоянство нагрузки, обеспечение любого усилия прижатия, легко и централизованно меняется нагрузка на всей машине. Недостатками служит необходимость иметь компрессорную установку, систему трубопроводов и персонал для обслуживания. Конструкция пневматической системы включает много элементов, которые в процессе работы изнашиваются и подвергаются коррозии. В результате этого ухудшаются условия нагружения, в следствии, нарушается процесс прядения и повышается обрывность пряжи.

В частности все машины ПМ-88-Л8 с двухцилиндровым и ПМ-88-Л5 с ремешковым вытяжным приборами первоначально были оборудованы такой нагрузкой.

- Пружинная система нагружения

Усилие прижатия создается за счет упругих сил пружины, действующих непосредственно на нажимной валик или через рычажную систему. Достоинст-

ва такого способа компактность конструкции, малая металлоемкость и инерционность системы. Недостатками является сложность получения пружины с одинаковой характеристикой, с течением времени самопроизвольно изменяется характеристика жесткости пружины.

1. Нагрузка с помощью *витой пружины* применяется на ПМ-88-Л10, где вытяжной прибор ремешковый с машины ПМ-88-Л5, а также на ПМ-88-Л8М. Особенностью данной конструкции является то, что одной пружиной нагружаются два нажимных валика, то есть обслуживаются сразу четыре веретена. Пружина изготавливается из нержавеющей стали без термообработки. Нагрузка создается на трёх уровнях: минимальном, среднем и максимальном значениях паспортных данных. Вариация уровнями достигается путём изменения плеча действия силы растяжения пружины (рис.2). Достижение одинакового уровня нагрузки для серии изготовленных пружин происходит за счет того, что зацепы пружин выполняются при деформации пружины под нагрузкой [1].

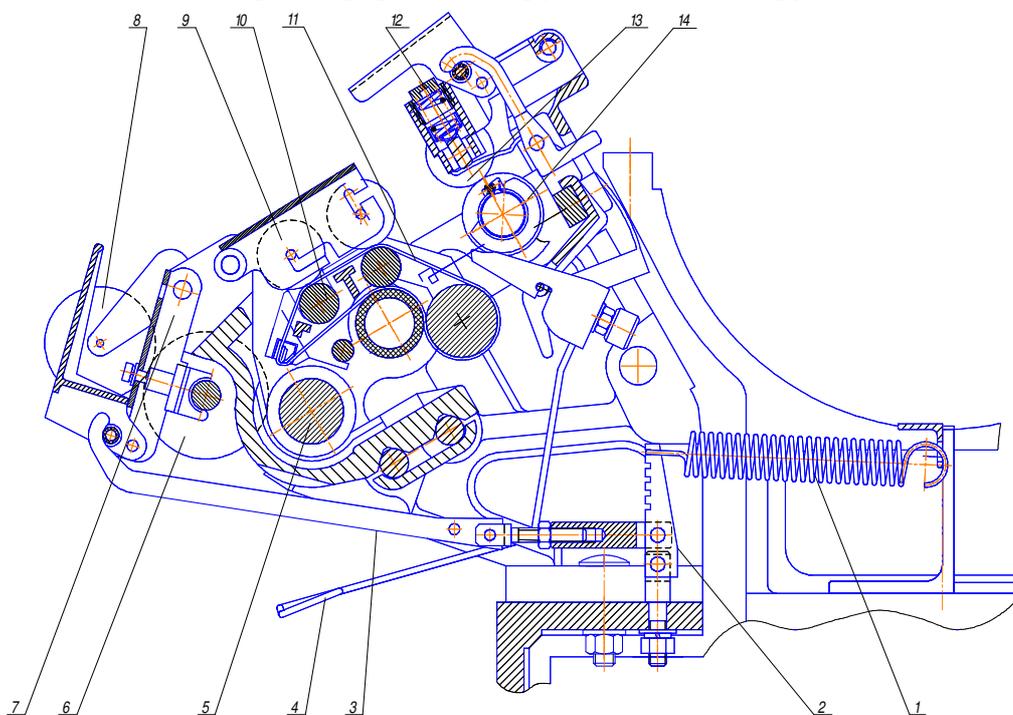


Рис. 2. Вытяжной прибор ПМ-88-Л10 (нагрузка с помощью витой пружины)

- 1 – пружина; 2 – рычаг; 3 – тяга; 4 – датчик контроля обрыва нити;
- 5 – вытяжной цилиндр; 6 – нажимной валик вытяжного цилиндра; 7 – приклон;
- 8 – очистительный валик; 9 – нажимные валики промежуточных цилиндров;
- 10 – промежуточные цилиндры; 11 – ремешок; 12 – пружина;
- 13 – нажимной валик питающего цилиндра; 14 – питающий цилиндр

2. **Пружины плоской формы** могут быть самыми разнообразными в зависимости от конструктивных параметров исполнения вытяжных приборов. Такие пружины устанавливаются на машины ПМ-88-Л8.

На предприятиях в большинстве случаев установлены прядильные машины, которые выработали свой производственный ресурс, и должны подвергаться постепенной модернизации. На вытяжном приборе заменяются питающие и вытяжные цилиндры и также опоры цилиндров.

На ряду с этой модернизацией требуется и изменение конструкции механизма нагружения нажимных валиков вытяжных цилиндров прядильных машин. В частности замена пневматических камер на пружинную систему нагружения.

Один из вариантов выполнения пружины был представлен в виде фигурной скобы (рис. 3).

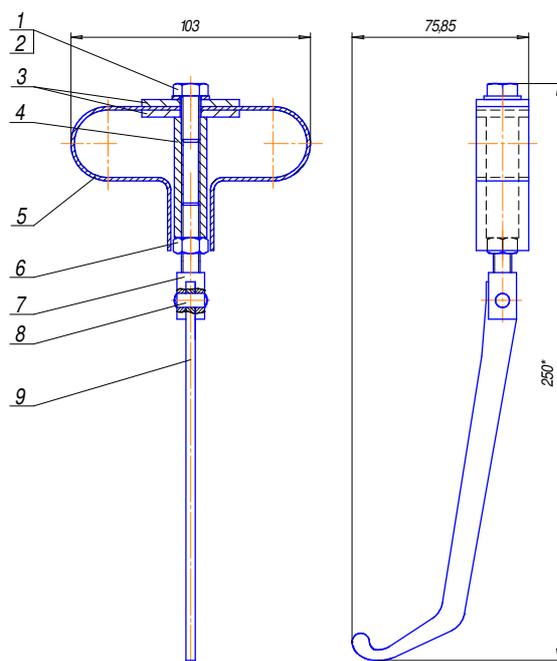


Рис. 3. Механизм нагружки плоскопружинной скобой

- 1, 2 – болт и шайба; 3 – прокладка; 4 – втулка с внутренней резьбой;
5 – плоскопружинная скоба; 6 – контргайка; 7 – регулировочный винт;
8 – заклёпка; 9 – грузовой крючок

Узел нагружки пружинами плоской формы включает в себя количество деталей, число которых, меньше чем деталей используемых в пневмокамере. Сама пружина свободно устанавливается на нерабочей части цилиндрического бруса. Тяга пропускается через отверстие в брус и больше никаких дополнительных операций при монтаже не требуется (рис. 4).

Но в связи с тем, что пружина не закрепляется на брус, при постепенном нагружении просматривается неустойчивая начальная характеристика, при дальнейшем нагружении, пружина деформируется и наблюдается скачок, после которого нагрузка растёт по прямолинейной зависимости (рис. 5).

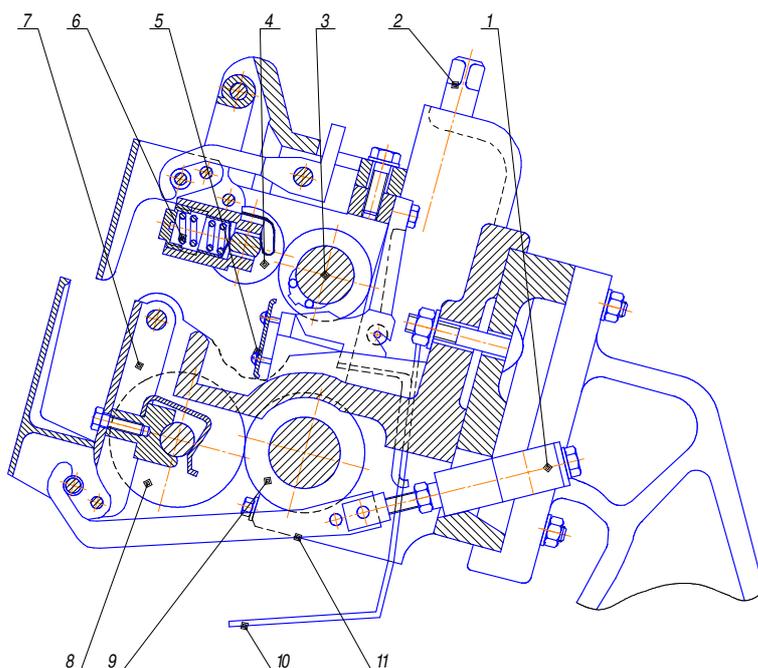


Рис.4 Вытяжной прибор ПМ-88-Л8 (нагрузка плоской пружиной)

- 1 – плоскoprужинная скоба; 2 – регулировочный винт; 3 – питающий цилиндр;
- 4 – нажимной валик питающего цилиндра; 5 – столик; 6 – пружина; 7 – приклон;
- 8 – нажимной валик вытяжного цилиндра; 9 – вытяжной цилиндр;
- 10 – датчик контроля обрыва нити; 11 – тяга

Характеристика жесткости плоской пружины

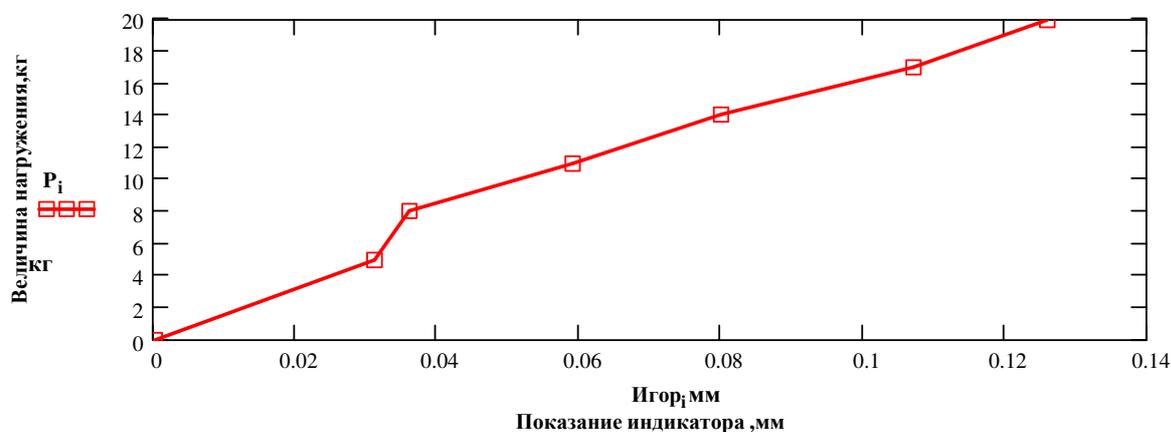


Рис.5. Характеристика жесткости плоской пружины

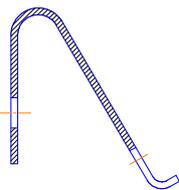


Рис. 6. Плоская пружина

Нами было предложено усовершенствовать и ещё более упростить форму плоской пружины, чтобы снизить затраты на её изготовление.

В основании пружины сделаны отверстия для крепления на цилиндровом бруске (рис. 6). Пружина крепится на те же отверстия, что и пневмокамера (рис. 7).

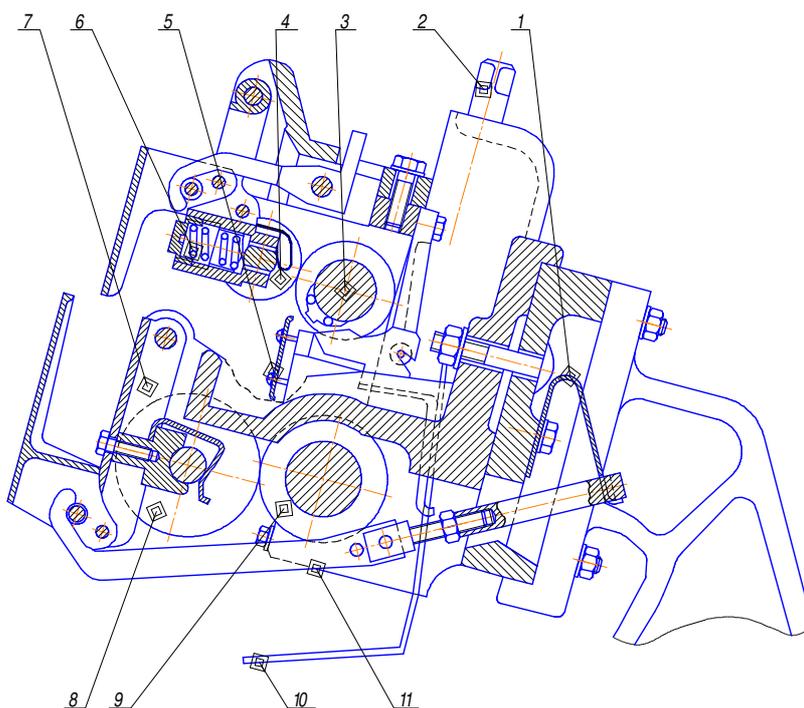


Рис.7. Вытяжной прибор ПМ-88-Л8 (нагрузка консольной плоской пружиной)

- 1 – пневматическая диафрагменная камера; 2 – регулировочный винт;
- 3 – питающий цилиндр; 4 – нажимной валик питающего цилиндра; 5 – столик;
- 6 – пружина; 7 – приклон; 8 – нажимной валик вытяжного цилиндра;
- 9 – вытяжной цилиндр; 10 – датчик контроля обрыва нити; 11 – тяга

Характеристика жесткости консольной плоской пружины

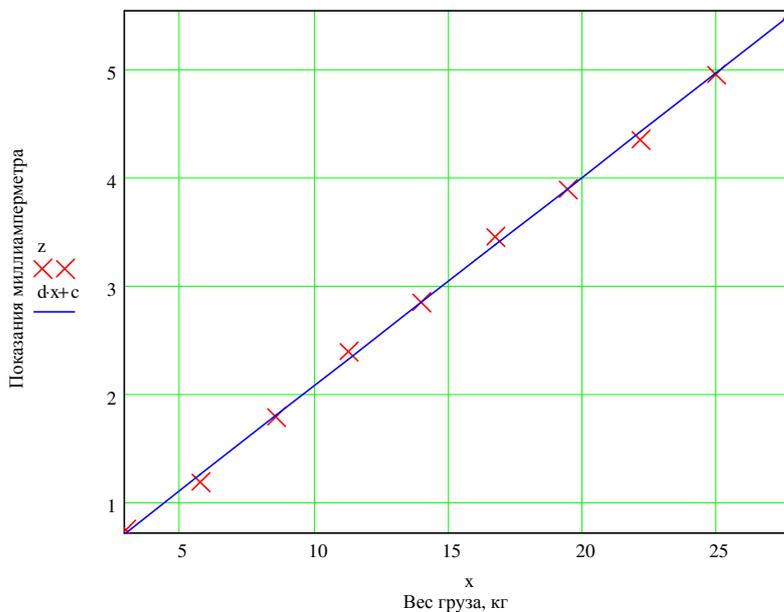


Рис. 8. Характеристика жесткости консольной плоской пружины

Здесь так же не требуется использование дополнительных деталей, то есть конструкция значительно упрощается, это только тяга и сама плоская пружина. В этом случае характеристика пружины более устойчивая, что показано на рис.8. Из рисунка видно, что она растет практически по прямой зависимости с небольшим отклонением.

Такая конструкция пружинной нагрузки широко внедряется на производстве.

Рассмотренные нами системы нагрузки нажимных валиков вытяжных цилиндров прядильных машин мокрого прядения внедрены на комбинате Зворыкина, КНИИЛПе, Вологодском комбинате.

ВЫВОДЫ

В результате на сегодняшний день изобретено несколько видов нагружений нажимных валиков. Пневмонагрузку нецелесообразно использовать вследствие дороговизны в обслуживании. Остальные же виды нагрузок изучены недостаточно, чтобы дать окончательный ответ на вопрос «какую же нагрузки применять и какая лучше?». В настоящее время на предприятиях используют все вышеперечисленные виды нагружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фарукшин В.В. Совершенствование методов расчета вытяжных механизмов для мокрого прядения льна : дис. ... к.т.н. / В. В. Фарукшин. – Кострома, 1999. –196с.
2. Тарасов С.В. Устройство и обслуживание прядильных машин льняной промышленности / С. В. Тарасов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 256 с.

УДК 677.05.001.5

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

УПРУГОВЯЗКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКТА ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Н.В.Сочишин, М.С.Красовская

Приведено описание стенда, и дана методика экспериментального определения упруговязких характеристик продукта при растяжении с учетом вида нагружения.

Современные методы моделирования технологических процессов [1, 2, 3, 4] учитывают упруго-вязкие характеристики обрабатываемого продукта. Очевидно, что полученные модели могут применяться в системах автоматизированного проектирования или в системах оперативного управления технологическими процессами только при наличии соответствующих баз данных упруго-вязких свойств текстильных материалов в динамических режимах.

В [5] описываются методы определения демпфирующих свойств механико-технологических систем при поперечном сжатии продукта. Однако текстильный материал, кроме сжатия, испытывает и другие физические воздействия (растяжение, кручение, изгиб и т.п.), и его деформационные характеристики при различных видах нагружения могут отличаться. Для экспериментального определения упруговязких характеристик продукта при растяжении создан стенд (рис. 1), описываемый в данной статье, на основании рекомендаций и динамических моделей (рис. 2), предложенных в [6].

Основой стенда являются три блочка, установленные с возможностью вращения через шарикоподшипники на неподвижных осях, закрепленных на жестком массивном основании 1. При этом ведущий блок 2 приводится в колебательное движение от электродвигателя 6, частота вращения которого может регулироваться. Концы испытываемого образца 5 закрепляются на ведущем 2 и натяжном 4 блочках. Через образец ведущий блочек 2 кинематически возбуждает колеблющийся массивный элемент – рабочий блочек 3, соосно с которым установлен блок измерителя. В качестве измерительного преобразователя использована оптическая система, состоящая из светодиода и фоторезистора, оснащенных короткофокусными линзами и диафрагмами, между которыми колеблется шторка, закрепленная на блоке измерителя. Преимущество используемой измерительной системы заключается в бесконтактном способе регистрации колебаний, что исключает ее влияние на процесс колебаний. Колебания регистрируются с помощью компьютера. Для регулирования амплитуды возмущающего воздействия кривошипно-шатунный привод 7 оснащен регулируемой серьгой. Создание предварительного натяжения образца для задания начальной статической деформации осуществляется регулированием положения груза 8 на рычаге натяжного блочка 4.

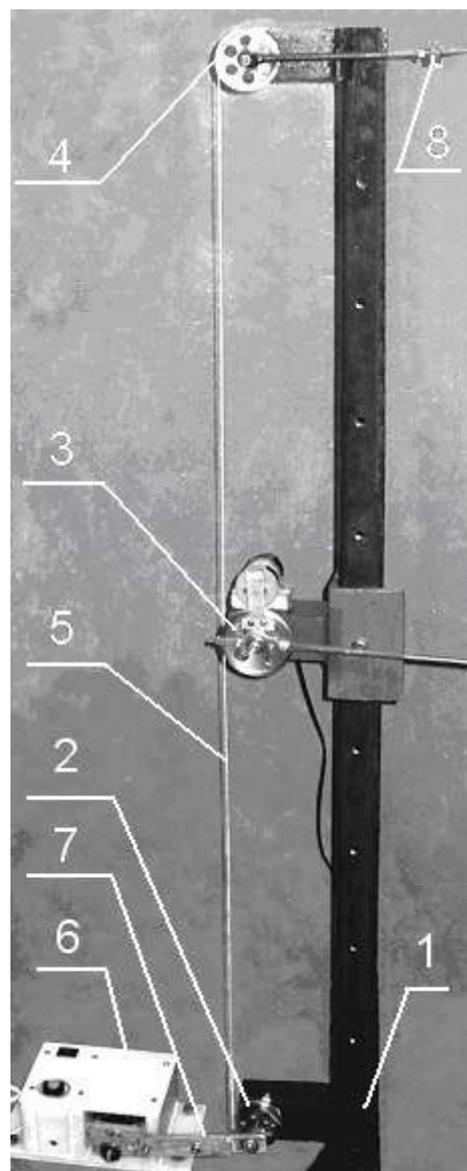


Рис. 1

Данный вариант установки позволяет проводить измерения при постоянном удлинении образца и соответствует динамической модели, показанной на рис. 2а. Если переустановить груз 8 на рычаг рабочего блочка 3 и не закреплять нить на натяжном блочке 4, то испытания будут проходить при постоянном натяжении с непрерывной выборкой деформации (динамическая модель на рис. 2б). Такая необходимость проведения эксперимента обуславливается тем, что в реальных технологических процессах могут осуществляться оба вида нагружения.

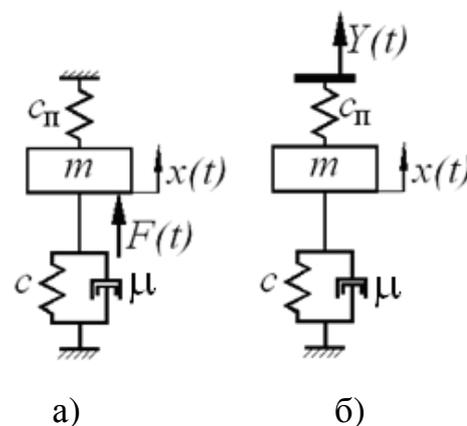


Рис. 2

После приведения всех параметров стенда к рабочему блоку его динамическая модель будет представлять собой колебательную систему приведенной массы m с динамической вязкостью μ и жесткостью $1/(1/c_n + 1/c)$ (c_n – приведенная жесткость установки, c – жесткость исследуемого образца), находящуюся под воздействием силового гармонического возмущения амплитуды F_{\max} и частоты p : $F(t) = F_{\max} \sin pt$ (рис. 2а), или получающую гармоническое возмущающее перемещение амплитуды Y_{\max} и частоты p : $Y(t) = Y_{\max} \sin pt$ (рис. 2б).

Для экспериментального определения в динамических режимах деформационных характеристик образца включают электродвигатель 6, возбуждая тем самым колебания установки. Так как упруго-вязкие характеристики исследуемой системы влияют на параметры колебаний, то их можно вычислить, исходя из отношения амплитуды возмущающего воздействия F_{\max} к амплитуде колебаний системы X_{\max} [7]:

$$X_{\max} = \frac{F_{\max}}{\sqrt{m^2(\omega^2 - p^2)^2 + \mu^2 p^2}},$$

где $\omega = \sqrt{\frac{c_n c}{m(c_n + c)}}$ – частота собственных колебаний системы.

Такой подход при гармоническом возмущающем воздействии допустим при условии, что зависимость виброперемещения системы x от времени t носит гармонический характер. Процесс колебаний может быть гармоническим лишь для линейной колебательной системы. Чтобы приблизить колебательную систему стенда к линейной, необходимо соблюдение следующих условий: изгибная жесткость основания 1 должна быть достаточно высокой, чтобы исключить возникновение в нем поперечных колебаний; жесткость системы предварительного нагружения должна быть достаточно большой, чтобы ее деформации были пренебрежимо малыми по сравнению с амплитудой вибраций; амплитуда вибраций должна быть достаточно малой, чтобы можно было пренебречь изменениями упруго-вязких характеристик материала в пределах виброперемещения.

Предлагаемая методика определения упруго-вязких характеристик продукта основывается на измерении амплитуд колебаний системы X_{\max} . При этом измерения для каждого образца проводятся дважды при одних и тех же параметрах нагружения и возмущающего воздействия, но при различных известных инерционных характеристиках испытательной установки, которые изменяются за счет дополнительных колец, устанавливаемых на рабочем блоке 3. В этом случае обработка результатов измерений строится на основе решения системы

двух уравнений итерационным численным методом относительно жесткости исследуемого образца c и вязкости μ :

$$\begin{cases} X_{\max}^1 = \frac{F_{\max}}{\sqrt{m_1^2 \left(\frac{c_n c}{m_1 (c_n + c)} - p^2 \right)^2 + \mu^2 p^2}}; \\ X_{\max}^2 = \frac{F_{\max}}{\sqrt{m_2^2 \left(\frac{c_n c}{m_2 (c_n + c)} - p^2 \right)^2 + \mu^2 p^2}}. \end{cases}$$

ВЫВОДЫ

Получена методика экспериментального определения упруговязких характеристик продукта при растяжении с учетом вида нагружения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Титов С.Н. Комплексный анализ и усовершенствование мотального механизма ПСК-225-ЛО : дис. ... к.т.н. / С. Н. Титов. – Кострома : КТИ, 1994.
2. Фарукшин В.В. Совершенствование методов расчета вытяжных механизмов для мокрого прядения льна : дис. ... к.т.н. / В. В. Фарукшин. – Кострома : КГТУ, 1999.
3. Проталинский С.Е. Развитие теории и вопросы приложения механики нити к задачам текстильной технологии : дис. ... д.т.н. / С. Е. Проталинский. – Кострома : КГТУ, 1999.
4. Калинин Е.Н. Разработка методов компьютерного анализа и синтеза роторных систем текстильного отделочного оборудования : дис. ... д.т.н. / Е. Н. Калинин. – Иваново : ИвГТА, 2002.
5. Фарукшин В.В. Методы экспериментального определения упруго-вязких характеристик механико-технологических систем текстильных машин / В. В. Фарукшин, С. Н. Титов, Г. К. Кузнецов // Изв. вузов. ТТП. – 2003. – № 3.
6. Титов С.Н. Нелинейная механика текстильных процессов / С. Н. Титов. – Кострома : КГТУ, 2004.
7. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле / С. П. Тимошенко. – М. : Наука, 1967.

УДК 677.053.75

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ШЛИХТОВАНИЯ НА ВЫТЯЖКУ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ

А.Б.Брут-Бруляко, В.Г.Кравченко, С.М.Миновская

В статье изложено описание нового прибора для измерения вытяжки нитей на шлихтовальной машине и приводятся результаты исследования изменения вытяжки хлопчатобумажной пряжи в зависимости от скорости шлихтования.

Более рациональное использование производственного потенциала, экономия всех видов ресурсов и улучшения качества выпускаемой продукции тре-

бует дальнейшего развития автоматизации контроля физических величин, которые встречаются в ткацком производстве. Оптимальный режим шлихтования основы характеризуется определенными значениями температуры, давления, влажности, скорости, натяжения нитей, вытяжки пряжи и другими параметрами. От правильного соблюдения установленных технологических режимов зависит не только качество выпускаемой продукции, но и производительность, и долговечность оборудования.

Точность и достоверность результатов измерений и метрологическая надежность измерительных устройств зависят от положенных в их основу физических принципов, степени их сложности и условий применения. Стремление к повышению точности измерительных приборов, расширения диапазона измерений должна сочетаться с малыми размерами и массой приборов, их высокой надежностью и низкой стоимостью.

Вытяжка на новых шлихтовальных машинах измеряется стационарными приборами типа 1УВУ в зоне от тянущего вала перед клеильным аппаратом до выпускного вала. Зоны сновальные валы – тянущий вал и выпускной вал – ткацкий навой приборами вытяжки не контролируются.

До настоящего времени в промышленности для определения общей вытяжки на шлихтовальных машинах широко применяются механические приборы С.А.Любимова и И.В.Иванова [1,2].

Для измерения вытяжки нитей на шлихтовальной машине на кафедре ткачества был разработан прибор для измерения вытяжки нитей ИВ-3М [3].

Принцип измерения вытяжки с помощью данного прибора основан на измерении длины нитей, сошедших со сновального вала, и длины нитей, намотанных за то же время на ткацкий навой.

Вычисление вытяжки нитей в процессе шлихтования производится по формуле:

$$B = (D2 - D1) \cdot 100/D1, \% \quad (1)$$

где $D1$ – длина нитей на входе процесса;

$D2$ – длина нитей на выходе процесса.

В основе работы электрической схемы прибора заложено, что величина измеряемой длины первым датчиком $D1$ должна быть постоянной величиной равной 1000 см и процесс вычисления относительной вытяжки составляет:

$$B = (D2 - 1000) \cdot 100/1000, \% \quad (2)$$

Показания второго датчика составляют:

$$D2 = 1000 + B' \quad (3)$$

Тогда относительная вытяжка в электронной схеме прибора будет определяться соотношением:

$$B = (1000 + B' - 1000) \cdot 100/1000 = B'/10, \quad (4)$$

где B' – абсолютная вытяжка нитей в см.

Относительная вытяжка нитей в процессе шлихтования равна одной десятой абсолютной вытяжки. Используя данный метод измерения относительной вытяжки, проще изготовить устройство, которое измеряет относительную вытяжку нитей при шлихтовании. В этом случае в электронной схеме нет элементов, выполняющих арифметические действия.

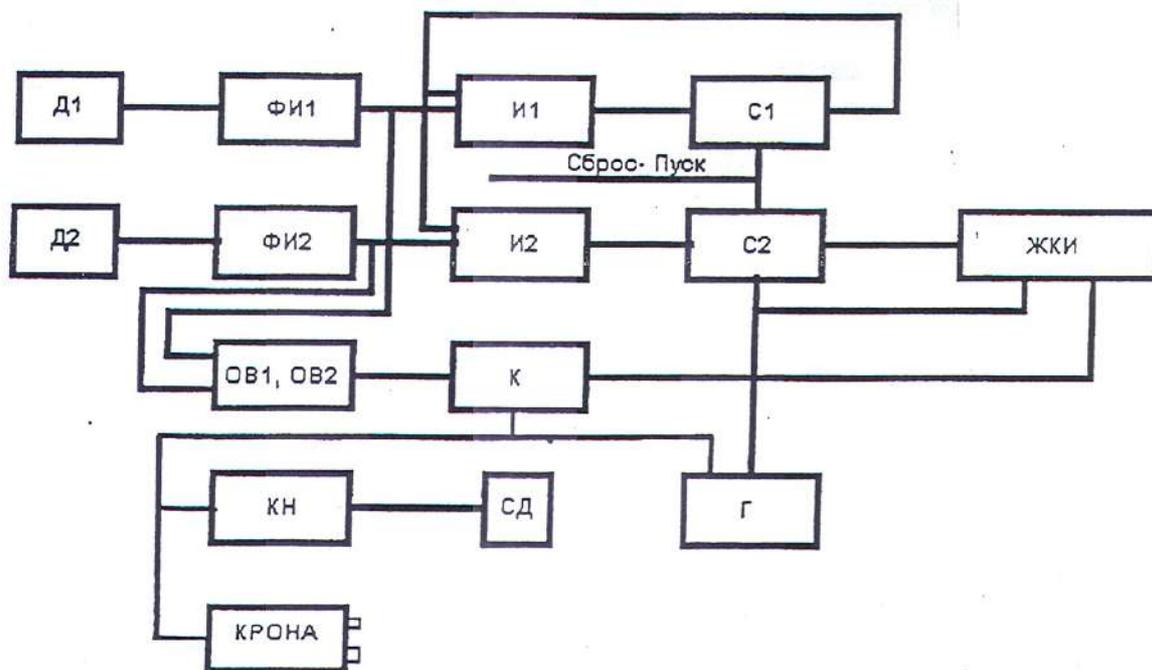


Рис. 1. Структурная схема измерителя вытяжки

Структурная схема прибора для измерения вытяжки нитей ИВ-3М показана на рис.1. На схеме приняты следующие обозначения: Д1 – датчик длины нитей на сновальном валу; Д2 – датчик длины нитей на ткацком навое; ФИ1 и ФИ2 – формирователи импульсов первого и второго датчиков; И1 и И2 – схемы совпадения первого и второго счетчиков; С1 – счетчик, формирующий сигнал «Разрешение счета»; С2 – счетчик, хранящий величину относительной вытяжки; ЖКИ – жидкокристаллический индикатор; ОВ1 и ОВ2 – одновибраторы; К – компаратор; КН – контролер напряжения; СД – световой диод; Г – генератор импульсов; Крона – источник напряжения прибора, 9 В.

В процессе измерения вытяжки датчик Д1 устанавливается на сновальный вал, а датчик Д2 на ткацкий навой шлихтовальной машины. При соприкосновении датчиков с поверхностью намотки нитей барабаны датчиков вращаются.

Исследование влияния скорости шлихтования на величину вытяжки хлопчатобумажной пряжи проходили в производственных условиях на Костромском

льнокомбинате «БКЛМ-Актив». Исследования проводились на шлихтовальной машине № 2 марки ШБ-11/180-3М при переработке хлопчатобумажной пряжи пневмомеханического прядения 50 текс для арт. 505196, число нитей в основе 2740.

Исследования были проведены на трех скоростных режимах: 6 м/мин; 30 м/мин; 50 м/мин. Хлопчатобумажная пряжа обрабатывалась шлихтой на основе маисового крахмала.

Результаты замеров вытяжки пряжи на заправочной скорости 6 м/мин прибором ИВ-3М в зоне от последнего сновального вала до ткацкого навоя в объеме десяти замеров показали:

3,01; 3,0; 3,1; 3,05; 3,08; 3,0; 3,06; 3,14; 2,94; 3,02.

Средняя величина вытяжки составляет:

$$B = \frac{\sum B_i}{n} = 3,04, \quad (5)$$

где B_i – величина вытяжки при текущем замере;

n – количество замеров.

Дисперсия средней величины вытяжки:

$$\sigma_g^2 = \sum x^2 / n = 0,0302 \%, \quad (6)$$

где x – отклонение отдельных замеров вытяжки от среднего значения.

Среднее квадратическое отклонение замеров:

$$\sigma_g = \sqrt{\sum x^2 / n} = 0,1738 \%. \quad (7)$$

Результаты определения вытяжки хлопчатобумажной пряжи на скорости 30 м/мин прибором ИВ-3М в объеме десяти замеров составили:

3,6; 3,76; 3,7; 3,81; 3,6; 3,8; 3,6; 3,7; 3,8; 3,63.

Средняя величина вытяжки составила $B_{cp.} = 3,7\%$, дисперсия вытяжки $\sigma_g^2 = 0,0706 \%$ и среднее квадратическое отклонение вытяжки $\sigma_g = 0,2657 \%$.

В результате увеличения скорости шлихтования от заправочной скорости 6 м/мин до уровня 30 м/мин вытяжка увеличилась на 21,5 %.

По критерию Стьюдента была проведена проверка о достоверности разницы средних показателей вытяжки для малого числа испытаний по формуле:

$$t_p = \frac{|B_1 - B_2| \sqrt{n(n-1)}}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}} = \frac{|3,7 - 3,04| \sqrt{10(10-1)}}{\sqrt{0,0302 + 0,0706}} = 19,72. \quad (8)$$

Табличное значение критерия Стьюдента равно $t_m = 2,23$ [4], которое меньше $t_p = 19,72$, поэтому можем утверждать, что величины вытяжек при разных скоростях относятся к разным выборкам.

Результаты определения вытяжки хлопчатобумажной пряжи 50 текс на скорости 50 м/мин, определенные прибором ИВ-3М, в объеме десяти замеров составили:

3,9; 4,1; 4,13; 4,11; 4,15; 4,01; 4,05; 3,9; 4,05; 4,1.

Средняя величина вытяжки составила $V_{cp} = 4,05 \%$, дисперсия $\sigma_g^2 = 0,0616 \%$, среднее квадратическое отклонение вытяжки составляет $\sigma_g = 0,248 \%$.

В результате увеличения скорости шлихтования от заправочной скорости 6 м/мин до скорости ведения процесса 50 м/мин вытяжка увеличилась на 33,2 %.

Сравнение вытяжки хлопчатобумажной пряжи при скоростях шлихтования 30 и 50 м/мин, можно отметить, что в этом диапазоне скоростей вытяжка увеличивается на 9,5 %.

Проверка о достоверной разнице средних величин вытяжки при скоростных режимах шлихтования в 30 и 50 м/мин показала, что расчетная величина критерия Стьюдента $t_p = 9,13$ больше табличного значения $t_T = 2,23$. В связи с этим можно утверждать, что средние значения вытяжки пряжи, при разных скоростных режимах шлихтования, относятся к разным выборкам.

На основании проведенной работы и исследований можно сделать следующие **выводы**.

1. Разработан измеритель вытяжки нитей ИВ-3М, который позволяет измерять вытяжку нитей в ткацком производстве.
2. При кинематической настройке шлихтовальной машины вытяжка хлопчатобумажной пряжи не остается постоянной, а изменяется в зависимости от рабочей скорости шлихтования.
3. При увеличении скорости шлихтования от 6 м/мин до 50 м/мин вытяжка хлопчатобумажной пряжи увеличивается на 33,2 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гордеев В.А. Ткачество / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – М. : ЛиПП, 1984.
2. Живетин В.В. Устройство и обслуживание шлихтовальных машин / В. В. Живетин, А. Б. Брут-Бруляко. – 2-е изд. – М. : Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1988.
3. Брут-Бруляко А.Б. Разработка метода и устройства для контроля вытяжки пряжи и ткани : отчет 2-НИ-03 / А. Б. Брут-Бруляко, В. Г. Кравченко, А. Н. Ступников. – Кострома : КГТУ, 2003.
4. Соловьев А.Н. Измерение и оценка свойств текстильных материалов / А. Н. Соловьев. – М. : Легкая индустрия, 1966.

УДК 677.017.4.025.001.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ КОМБИНИРОВАННОЙ НИТИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН¹

И.А.Коржева, И.Л.Верняева

Перед авторами настоящей работы поставлена задача проектирования строения и свойств армирующей трикотажной основы для термоуглепластиков с высокими эксплуатационными свойствами. Для решения этой проблемы одним из важнейших вопросов является: исследование свойств трикотажной основы в зависимости от структуры комбинированной нити.

Основные параметры трикотажных материалов, которые определяют его структуру и свойства можно разделить на 2 категории:

- весовые показатели, а именно поверхностная плотность;
- геометрические показатели трикотажа, к которым относятся петельный шаг, высота петельного ряда, длина нити в петле.

Поверхностная плотность трикотажа зависит от:

- глубины кулирования, а следовательно длины нити в петле, которая определяет плотность трикотажа;
- вида переплетения трикотажа (фанг, ластик);
- линейной плотности комбинированной нити её состава.

Для определения влияния глубины кулирования на поверхностную плотность трикотажа были наработаны опытные образцы трикотажа с различной глубиной кулирования. Линейная плотность комбинированной нити была постоянной и соответствовала приблизительно среднему значению этого показателя для всех вариантов комбинированной нити 901,1 текс. Нить состоит из углеродного (55%) и вольфрамового (45%) компонентов. Образцы наработывались переплетением ластик, так как в этом случае комбинированная нить испытывает максимальные изгибающие воздействия, а длина нити в петле наибольшая. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние глубины кулирования на поверхностную плотность трикотажа

Параметры трикотажа	Глубина кулирования					
	10	11	12	13	14	15
1. Длина нити в петле, мм	15,94	16,44	16,90	17,33	17,85	18,65
2. Фактическая поверхностной плотности трикотаж, г/м ²	2310	2393	2465	2510	2580	2670
3. Расчётная поверхностная плотность, г/м ²	2420	2495	2564	2630	2710	2830
4. Отклонение фактической поверхностной плотности от расчётной, %	4,55	3,08	2,77	4,56	4,80	5,65

¹ Работа выполнялась при финансовой поддержке гранта Президента РФ (МК-6502.2006.10).

Как видно из эксперимента от глубины кулирования зависит длина нити в петле, и поверхностная плотность, причём значения показателей поверхностной плотности определённых расчётным методом превышают экспериментальные значения на 5,65–2,77 %. Этот факт даёт основание предположить, что в процессе вязания изменяется линейная плотность, так как геометрические характеристики и коэффициент слойности постоянны [1]. Изменение поверхностной плотности следует относить за счёт повреждения и выпадения углеродного компонента в составе комбинированной нити.

На основании эксперимента при наработке трикотажных полотен рекомендуется выбирать диапазон глубины кулирования $h_k = 11–12$ мм. В пределах данного диапазона процесс петлеобразования протекает более стабильно, без обрывов, затяжек и сброса петель, трикотаж имеет более гладкую и ровную поверхность, а явление ворсистости менее заметно. При $h_k < 11$ мм, повреждение хрупкого углеродного компонента происходит в следствии переуплотнения петельной структуры трикотажа. При $h_k > 12$ мм повреждение углерода в комбинированной нити обусловлено увеличением напряжений от изгиба непосредственно в процессе петлеобразования.

Для определения влияния линейной плотности, структуры комбинированной нити и вида переплетения на геометрические характеристики были наработаны опытные образцы трикотажа различных переплетений. Глубина кулирования оставалась постоянной, значение её составляло 12 мм.

Геометрические показатели определяют плотность вязания трикотажного полотна, которая является одним из технологических показателей, обеспечивающих требуемые физико-механические свойства и внешний вид полотна. Для определения указанных параметров петельной структуры используют 2 метода [2, 3].

1. На вырезанной пробе трикотажа в горизонтальном и вертикальном направлении делают метки, между которыми подсчитывают число петель n и измеряют расстояние L . Петельный шаг и высоту петельного ряда определяют по формулам:

$$A = L_1/n; \quad B = L_2/n, \quad (1)$$

где L_1, L_2 – длина отрезка, расположенного вдоль петельного ряда и петельного столбика, мм.

2. Параметры A и B определяются при помощи микроокулярной трубки МПБ-2 (увеличение в 24 раза, цена деления шкала 0,05 мм). На образце трикотажа измеряют расстояния между соседними петлями в столбиках (A) и рядах (B). Полученные значения умножают на цену деления.

Достоинством обоих методов является их простота. Недостатком то, что оба метода субъективны. В нашем эксперименте для расчётов геометрических параметров используется 1-ый метод, как наиболее простой.

Обоснование структуры трикотажа осуществлялось исходя из требований:

- структура должна обеспечить равновесность трикотажа;
- полотна должны иметь равномерную структуру по ширине.

Для отработки структуры трикотажа были наработаны опытные варианты углеродных и углеродно-вольфрамовых трикотажных полотен ластичным, фанговым и полуфанговым переплетениями с раппортом 1:1. Данный рапорт переплетений обусловлен равномерностью полученного трикотажа по ширине. Выбор переплетений обоснован следующими положительными особенностями [2, 4]:

- переплетения являются базовыми и просты в исполнении;
- используемые переплетения имеют равновесную структуру, при которой не происходит закручиваемость кромок;
- данные переплетения обеспечивают повышенную толщину полотна, за счет двойной структуры трикотажа;
- переплетения имеют лучшую растяжимость, а следовательно подвижность при формировании композиционных пластиков.

Переплетение гладь не использовалось, так как трикотаж данного переплетения имеет неравновесную структуру, что вызывает его закручиваемость с краёв и ухудшает технологические качества трикотажного полотна как армирующей основы.

Для наработки опытных образцов использовались комбинированные нити различной линейной плотности с процентным содержанием углеродного компонента 55%, вольфрамового компонента 45% (ПТУВ-45). Для определения влияния жёсткой вольфрамовой проволоки на структурные характеристики трикотажного полотна были наработаны образцы трикотажа из чисто углеродной нити (ПТУ). Нарботка образцов с большим содержанием вольфрамовой проволоки не проводилась, так как стоимость материала очень высокая, а характер зависимости, как можно предположить по предварительным экспериментам, аналогичен. Результаты эксперимента представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2

Зависимость изменения петельного шага от структуры нити

Переплетения	ПТУВ-45/1	ПТУВ-45/2	ПТУВ-45/3	ПТУ/3
Линейная плотность нити, текс	505,6	901,1	1322	694
Ластик	3,90	3,60	3,36	4,21
Полуфанг	6,75	5,85	4,95	5,61
Фанг	7,44	6,90	6,54	7,41

Таблица 3

Зависимость высоты петельного столбика от структуры нити

Переплетения	ПТУВ-45/1	ПТУВ-45/2	ПТУВ-45/3	ПТУ/3
Линейная плотность нити, текс	505,6	901,1	1322	694
Ластик	2,91	3,30	3,67	3,21
Полуфанг	2,40	2,86	3,10	2,40
Фанг	2,21	2,40	2,60	2,20

Таблица 4

Зависимость длины нити в петле от структуры нити и вида переплетения

Переплетения	ПТУВ-45/1	ПТУВ-45/2	ПТУВ-45/3	ПТУ/3
Линейная плотность нити, текс	505,6	901,1	1322	694
Ластик	15,36	16,90	18,75	16,37
Полуфанг	14,66	16,37	18,07	16,55
Фанг	10,13	10,78	11,43	11,19

В ходе исследования замечено:

- при увеличении линейной плотности комбинированной нити петельный шаг уменьшается у всех переплетений. Динамика примерно одинакова при увеличении линейной плотности нити в 2,6 раза величина петельного шага у фангового переплетения уменьшается в 1,14 раза, а у ластичного в 1,06. Однако большее значение петельного шага имеет фанговое переплетение, это объясняется более рыхлой структурой имеющей ребристое сечение, а также меньшей в сравнении с ластиком поверхностной плотностью трикотажа. Уменьшение величины петельного шага с увеличением линейной плотности объясняется тем, что при изготовлении трикотажа из нити большей линейной плотности (с большей жёсткостью на изгиб) повышается сжимаемость трикотажа, следовательно расстояние между двумя соседними петлями уменьшается;
- высота петельного ряда увеличивается с увеличением линейной плотности комбинированной нити. При увеличении линейной плотности в 2,6 раза высота петельного ряда увеличивается для ластичного переплетения в 1,26 раза, для фангового в 1,17 раза. Высота петельного ряда фангового переплетения ниже, чем ластичного, так как один ряд фанга вырабатывается за 2 хода каретки и петля имеет набросок;
- длина нити в петле увеличивается с увеличением линейной плотности комбинированной нити при постоянных параметрах заправки машины (глубине кулирования). При увеличении линейной плотности в 2,6 раза длина петли ластичного переплетения увеличивается в 1,22, у фангового в 1,13 раза. Причём у трикотажа марки ПТУ (углерод 100%) длина нити в петле выше, то есть можно предположить, что жёсткость вольфрамовой проволоки уменьшает длину петли.

Для изготовления трикотажных полотен следует учитывать, что максимальную ширину полотна могут обеспечить фанговое переплетение, а более плотные полотна следует получать ластичными переплетениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коржева И.А. Исследование поверхностной плотности трикотажных полотен специального назначения / И. А. Коржева, И. Л. Верняева, В. Н. Кротов // Вестник КГТУ. – Кострома : КГТУ, 2001. – №3.
2. Шалов И.И. Технология трикотажного производства / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1986.
3. Торкунова З.А. Испытание трикотажа / З. А. Торкунова. – М. : Легпромбытиздат, 1985.
4. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин [и др.]. – М. : Легпромбытиздат, 1991.

УДК 677.024

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ
АВТОМАТИЧЕСКОГО ГРУЗОВОГО ТОРМОЗА ТКАЦКОГО НАВОЯ
ДЛЯ СТАНКА СТБ2-175**

Н.В. Великанова, Ю.Б.Федоров, Л.В.Сухова _____

В данной работе приведены результаты сравнительных производственных испытаний автоматического основного регулятора и автоматического основного грузового тормоза на станке СТБ2-175 в ткацком цехе экспериментального производства КГТУ путем поочередного включения в работу сравниваемых механизмов.

Актуальным всегда являлся вопрос совершенствования процесса ткачества, направленный на поиск рациональных режимов нагружения основы, обеспечивающих стабилизацию натяжения основных нитей и минимальный уровень их обрывности.

Серийные основные регуляторы (АОР), установленные на бесчелночных ткацких станках типа АТПР и СТБ, поддерживают заданное среднее натяжение основы. Однако эти механизмы лишены возможности регулирующего воздействия на внутрицикловые колебания натяжения основных нитей. Корректировка натяжения происходит с запаздыванием на один цикл [1], что является существенным недостатком всех основных регуляторов такого принципа действия. Особенно это важно при переработке утка с повышенной неравноотой по линейной плотности, фасонного утка, при чередовании уточных нитей разной линейной плотности и т.д. Кроме того АОР сложны по конструкции и требуют постоянного обслуживания и периодического ремонта.

Автоматический основной грузовой тормоз (АГТ) [2] обладает выравнивающим действием, и корректировка натяжения нитей происходит автоматически в текущем цикле тканеформирования. При этом АГТ просты по конструкции [3], и менее затратны в эксплуатации, что обеспечивает определенную экономическую эффективность предлагаемой конструкции.

Одним из важнейших этапов проверки работоспособности нового механизма являются производственные испытания, где оцениваются следующие параметры:

- устойчивость и надежность работы механизма,
- стабильность натяжения нитей основы при срабатывании навоя,
- уровень обрывности нитей основы,
- качество вырабатываемой ткани.

С этой целью в ткацком цехе экспериментального производства КГТУ были проведены исследования изменения натяжения основных нитей при срабатывании полного ткацкого навоя. Зону обслуживания ткачихи составляли шестнадцать станков СТБ2-175, вырабатывающих полульняную ткань арт. 05231, один из которых был экспериментальным. На производстве использовался

двухсменный график работы. Для получения сравнительных характеристик на станке поочередно (по 1/2 смены) устанавливались серийный регулятор и автоматические грузовые тормоза, которые были закреплены с двух сторон оси ткацкого навоя. Процесс настройки АГТ сводился к установке необходимых параметров его наладки [2, 3]:

- заправочное натяжение $K_3=30$ сН/нить;
- масса груза на рычаге $G=21,5 \times 2$ кг;
- начальная длина плеча грузового рычага $R=0,4$ м;
- скало неподвижно.

В ходе исследования натяжение нитей основы регистрировалось по середине ширины заправки станка. Перед контролем натяжения нитей основы наработывалось примерно 50 сантиметров ткани для получения установившегося режима натяжения нитей основы. Контроль натяжения нитей основы осуществлялся с помощью измерительного комплекса «Тумаг-А» на группе из 10 нитей. В качестве чувствительного элемента использовалась тензометрическая балочка. Периодичность съема информации по натяжению нитей основы - 1мс в течение 5с. Обработка результатов экспериментов проводилась на ЭВМ с помощью программы ADCWorks и статистического пакета STADIA.

Настройка механизма автоматического грузового тормоза для корректировки натяжения при срабатывании навоя осуществлялась автоматически за счет уменьшения длины плеча груза в зависимости от положения щупа, контролирующего диаметр намотки навоя.

Средняя величина натяжения нитей основы, зафиксированная на девяти различных диаметрах ткацкого навоя, представлена в табл 1.

Таблица 1

№ п/п	Диаметр ткацкого навоя, мм	Среднее натяжение нитей основы, сН/нить	
		I вариант (АОР)	II вариант (АГТ)
1	470	35,10	31,40
2	450	32,33	29,70
3	400	37,00	31,67
4	324	30,63	30,65
5	300	37,00	30,87
6	260	37,67	31,37
7	240	32,00	30,17
8	210	39,33	31,00
9	170	35,33	29,90
	Среднее натяжение основы за время срабатывания навоя, сН/нить	35,15	30,75
	Дисперсия	129,6	94,4
	Коэффициент вариации, %	0,36	0,35

Анализ результатов показал, что неравномерность натяжения основы по мере уменьшения диаметра намотки ткацкого навоя во втором варианте настройки станка меньше, чем в первом на 2,78%. Статистическая обработка результатов измерений натяжения нитей основы позволила сделать вывод об однородности дисперсий или равноточности двух сравниваемых рядов изменения натяжения основы ($F_p = 1,37 < F_T (P_D=0,95, f_1=f_2=8) = 3,44$).

Качество ткани оценивалось по стандартной методике. Параметры ткани, полученной на станке при использовании грузового тормоза, не отличались от параметров ткани, полученной с автоматическим основным регулятором. Вся ткань, выработанная как с использованием АОР, так и с АГТ, была отнесена к I сорту.

Обрывность нитей основы фиксировалась непрерывно по стандартной методике с помощью ткацкого автохронометра ТАХ-4 как при работе с основным регулятором, так и при работе с тормозом. Обрывность нитей основы при работе с АГТ не превысила показателей обрывности при работе с АОР и составила в среднем 0,25 обрыва на один погонный метр ткани (приблизительно 0,1 обрыв на 1000 п.м. одиночной нити) при нормативных показателях 1,0 обрыв на 1000 п.м. [4,5].

ВЫВОДЫ

1. Доказана возможность и эффективность использования автоматического грузового тормоза на станках типа СТБ взамен серийного регулятора.
2. Автоматический основной грузовой тормоз обеспечивает стабильность натяжения нитей основы при срабатывании ткацкого навоя за счет изменения плеча груза.
3. Качество ткани и обрывность нитей основы при работе с автоматическим грузовым тормозом не превышают соответствующих показателей при работе с серийным механизмом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гордеев В.А. Ткачество : учебник для вузов / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 488с.
2. Патент RU 2208671 от 29.03.2002г. Способ выравнивания натяжения нитей основы на ткацком станке и устройство для его осуществления / Федоров Ю.Б, Левин К.Б., Ступников А.Н.
3. Левин К.Б. Автоматический грузовой основной «тормоз» / К. Б. Левин, Ю. Б. Федоров, А. Н. Ступников // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – №6.
4. Акт по результатам производственных испытаний грузового автоматического тормоза навоя для станка СТБ. – 2001.
5. Льноткачество : справочник. – 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. Р. Д. Дружининой [и др.]. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 424 с.



**ТЕХНОЛОГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
И ПРОИЗВОДСТВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УДК 677.074.017.4:539.5:687.021

**ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ ТКАНИ К СДВИГУ
В ДЕТАЛЯХ ПОЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ КОСОГО КРОЯ^{1*}**

Л.В. Морилова

В статье исследованы возможности применения косого кроя для различных тканей, зональное распределение деформации сдвига на различных участках деталей юбок, взаимосвязь способности тканей к сдвигу с характеристиками строения, их влияние на конструктивные особенности.

Для создания объемной формы одежды применяются различные способы – конструктивный, технологический и комбинированный. Как разновидность комбинированного выделяется косой крой деталей одежды, который особым образом позволяет проявить пластические свойства тканей. Ткань, выкроенная по косому направлению нитей, более эластична, облегает фигуру, очерчивая контуры силуэта. Косое направление нитей в ткани расширяет её использование, обогащая и придавая разнообразный вид.

Основой для получения пространственной формы деталей одежды при косом крое являются деформации растяжения и сжатия ткани на отдельных участках деталей, которые являются результатом сдвига нитей. В процессе сдвига нитей изменяется угол между нитями основы и утка. Эта способность ткани выделяется как основное формовочное свойство. Практика показывает, что применение косого кроя должно быть обоснованным, т.к. в некоторых тканях такое использование затруднено или невыполнимо. Кроме того, способность нитей к сдвигу оказывает влияние на конструктивные особенности изделий.

В процессе исследования изучались возможности применения косого кроя для различных тканей, зональное распределение деформации сдвига на различных участках деталей юбок, взаимосвязь способности тканей к сдвигу с характеристиками строения, их влияние на конструктивные особенности.

Для эксперимента были изготовлены поясные изделия на одной конструктивной основе прямой юбки. Всего выполнено 14 юбок из 12 образцов ткани, их структурные характеристики представлены в таблице 1.

Сравнение изделий, изготовленных на конкретную фигуру (размер 176-92-100) показало влияние волокнистого состава на формуемость изделия косого кроя. Анализ величин деформаций сдвига в различных ячейках сетки, разме-

¹ Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора Смирновой Н.А.

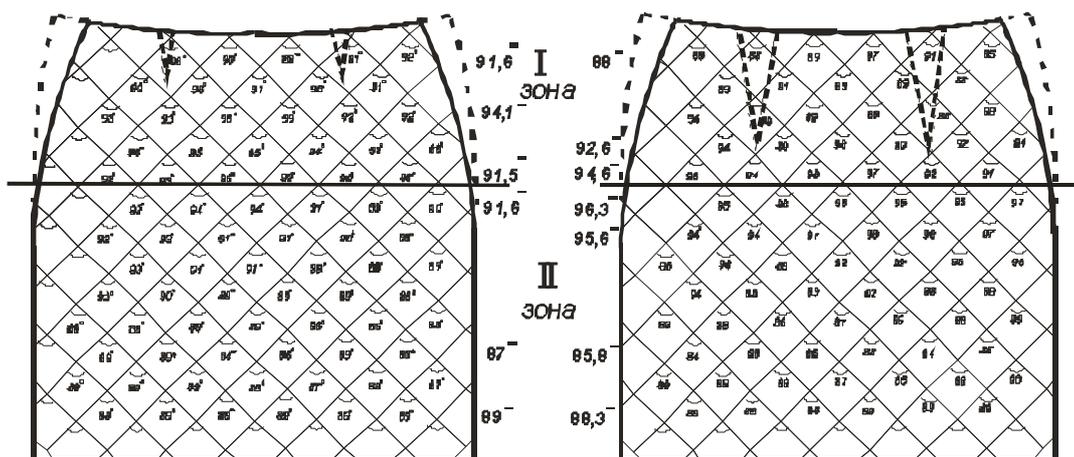
ченной на деталях юбки, выявил достаточную степень формуемости льняной и полушерстяной тканей. Модель из полушерстяной ткань отличается более мягкой формой, в то время как модель из льняной характеризуется более четким силуэтом. Синтетическая ткань при крое в косом направлении показала низкую формуемость. Применение указанного способа формообразования для данной ткани нецелесообразно. На рис 1 показаны конструктивные изменения изделий, связанные с деформацией сдвига. Первая зона развертки соответствует опорной поверхности изделия. Вторая зона – это зона неопорной поверхности. Крой в косом направлении позволил создать пространственную форму без применения вытачек. В конструкции из льняной ткани отмечено уменьшение поперечного размера на уровне линии бедер, в конструкции из полушерстяной ткани – увеличение поперечного размера неопорной зоны деталей и углублением линии талии.

Таблица 1

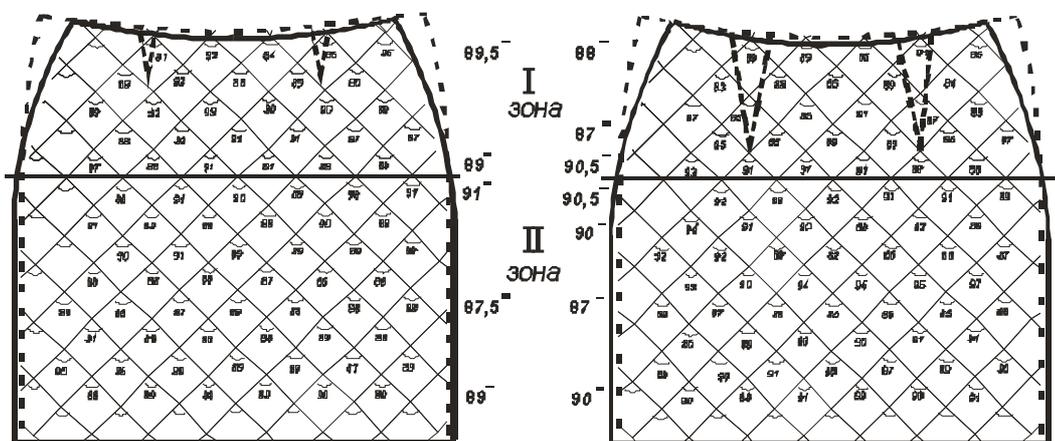
Образцы тканей	Наименование характеристики									Угол сдвига (град.)
	Волокнистый состав	переплетение	Поверх. плотность, г/м ² (Ms)	Линейная плотность, текс		Количество нитей на 10, см		Кэф-фиц. переплет	Кэф-фициент связности	
				To	Ty	По	Пу			
1	лен	Полот	220	70,0	91,0	165	122	2	8,10	9
2	шрс30% лавс36%, вис34%	мелко-узорчатое	272	91	90	137	114	5,3	2,70	8
3	лавсан	Полот	188	23	20	381	368	2	15	19
4	лен	полот	155	50	41,6	160	180	2	6,59	14
5	лен50%, хл.50%	Мелко-узорч.	180	45,2	85,6	188	111	5,2	2,62	18
6	лен	полот	160	47,7	47,7	168	167	2	6,69	12
7	лен	полот	245	45,8×2	103,8	120	130	2	7,62	9
8	лен	полот	180	50,3	120,6	169	75	2	5,40	10
9	лен	полот	240	100	86,2	140	116	2	7,55	7
10	лен	полот	180	49,85	67,6	201	141	2	8,27	6
11	лен	полот	160	31,3	51,7	224	174	2	8,08	5
12	лен	полот	200	52,6	70,5	171	156	2	8,20	4

Все льняные ткани показали хорошую формуемость при косом крое. Установлено, что на угол сдвига влияют такие структурные характеристики, как линейная плотность нитей, количество нитей на 10см и вид переплетения. Эти характеристики можно учесть, используя коэффициент связности (С). Отмечается, ткани с коэффициентом связности менее 8 имеют более высокую способность к сдвигу нитей при косом крое.

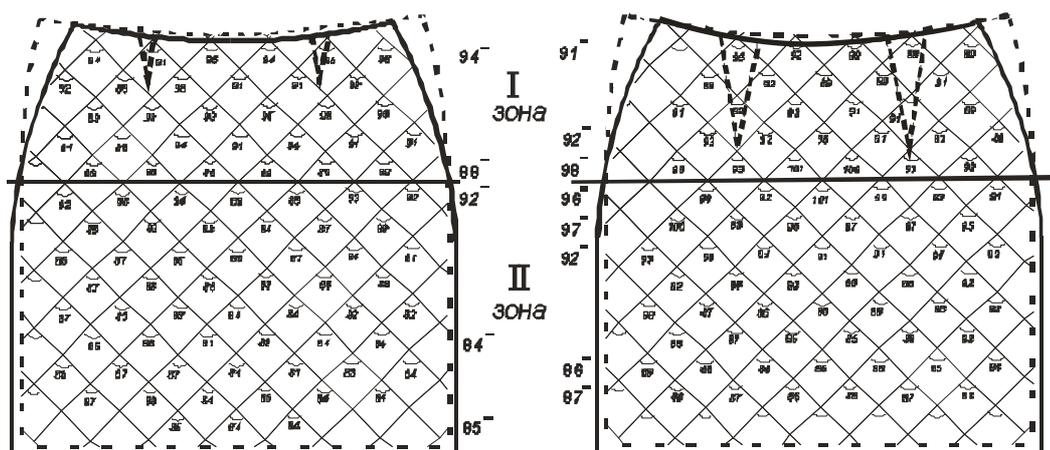
Чем меньше значение коэффициента связности, тем больше угол сдвига нитей в ткани и значительнее сокращение поперечного размера конструкции.



а) - конструкция юбки из льняной ткани



б) - конструкция юбки из полушерстяной ткани



в) - конструкция юбки из синтетической ткани

Рис. 1. Развертки переднего и заднего полотнищ юбок

Максимальный угол сдвига в этой группе – 14°. Формуемость данной группы тканей позволяет создать пространственную форму без применения вытачек. Эти конструктивные изменения способствуют уменьшению площади лекал, сокращению расхода ткани при косом крае, обеспечивая технологичную конструкцию. Группа тканей с коэффициентом связности близким к 8 или более имеют низкую способность к сдвигу, более стабильную структуру при косом крае. Максимальный угол сдвига в этой группе – 6°. При изготовлении юбок из данных тканей не требуется корректировка конструкции.

ВЫВОДЫ

1. Исследование показало возможность использования косого края в изделиях из льняных и полушерстяных тканей и получение технологичных конструкций
2. Отмечено влияние линейной плотности нитей, числа нитей на 10 см и вида переплетения льняных тканей на их способность к сдвигу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведева Т.В. Художественное конструирование одежды / Т. В. Медведева. – М. : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2005.
2. Литвина Л.М. Моделирование и художественное оформление женской и детской одежды / Л. М. Литвина, И. С. Леонидова, Л. Ф. Турчановская. – М. : Легкая индустрия, 1972.
3. Жихарев А.П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / А. П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков. – М. : Академия, 2004.
4. Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР / под ред. Е. Б. Кобляковой. – М. : Легпромбытиздат, 1992.

УДК 687.016.001

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СПОСОБНОСТИ ЛЬНЯНЫХ И ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ К ОБРАЗОВАНИЮ НИСПАДАЮЩИХ СКЛАДОВ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ*

О.В.Иванова, С.А.Антонова

В статье обоснованы параметры испытания метода определения способности текстильных материалов к образованию ниспадающих складок.

Ниспадающие складки один из самых популярных элементов в декоративном оформлении окон и отдельных деталей плечевого пояса швейных изделий. Совокупность ниспадающих (портьерных) складок образует сваг, являющийся актуальной частью ламбрекена, предназначенного для придания логической завершенности верхней части окна.

Для определения способности текстильных материалов к образованию ниспадающих складок разработан метод, который в условиях малых предпри-

ятий позволяет быстро и без значительных вложений денежных средств определить оптимальное направление раскроя для элементов портьер, содержащих ниспадающие складки [1]. Для того, чтобы результаты испытаний, полученные разработанным методом, были достоверны, необходимо научно обоснованно выбрать режимы воздействия на пробу, форму пробы и способом её оценки с позиции исследуемых свойств.

По результатам исследований драпируемости готовых швейных и текстильных изделий, установлено, что зоны декоративных складок в деталях одежды и портьер в первоначальном виде (в крае), имеют плоскую форму, следовательно, для достоверной оценки способности ткани к складкообразованию в льняных и шелковых тканях в качестве объекта исследования может быть использована плоская форма пробы. Для того, чтобы экспериментально оценить поведение ткани в целом, наиболее предпочтительной является круглая форма пробы. Разметку круга осуществляют на куске материала фломастером с исчезающими впоследствии чернилами без выкраивания, что значительно сокращает трудоемкость испытаний, а данный материал можно использовать в дальнейшем для изготовления изделий. Круглая форма пробы позволяет также сохранить целостную структуру полотна и создаёт необходимые условия для исследования анизотропии способности ткани к образованию декоративных ниспадающих складок под любым радиальным углом к направлению нити основы.

Разработка метода оценки способности текстильных материалов к образованию ниспадающих складок связана с выбором оптимального отношения величины радиуса круглой пробы к расстоянию между зажимами ($D / L_{\text{зж}}$).

В качестве объектов исследования выбраны образцы чистольняной ткани полотняного переплетения с $M_s = 134 \text{ г/м}^2$ и шелковой ткани из синтетических нитей (ПЭФ) полотняного переплетения с $M_s = 50 \text{ г/м}^2$.

Для эксперимента выбраны следующие отношения величины радиуса круглой пробы (D) к расстоянию между зажимами ($L_{\text{зж}}$): 1000/800, 1000/850, 1000/900, 1000/950, при этом свобода для образования складок составляет 200, 150, 100, 50 мм соответственно.

Отбор и подготовка проб к испытаниям осуществлялись в соответствии с ГОСТ 20566-75 [2]. Проведен однофакторный эксперимент [3], в котором входным параметром (фактором) является величина профильной проекции пробы, а выходными параметрами (параметрами оптимизации) – дисперсия и коэффициент вариации измеряемого параметра. Как показывают результаты опытов, приведенные в таблице 1, предпочтительным является вариант, когда отношение величины радиуса круглой пробы (D) к расстоянию между зажимами ($L_{\text{зж}}$) составляет 10/9, то есть $D = 1000 \pm 1 \text{ мм}$ и $L_{\text{зж}} = 900 \text{ мм}$. Данное соотношение позволяет воспроизвести качественный процесс формирования складок в образцах текстильных материалов, так как дает необходимую и достаточную свободу (потенциал ткани), которая фактически закладывается в складку. Чем больше

этот потенциал (больше отношение $D / L_{зж}$), тем труднее определить профильную проекцию без вмешательства испытателя в процесс образования ниспадающих складок, чем меньше разница между диаметром пробы и расстоянием между зажимами (меньше отношение $D / L_{зж}$), тем напряженнее складка, что влечет за собой отсутствие качественного процесса складкообразования. Оптимальность отношения величины радиуса круглой пробы к расстоянию между зажимами, равного $10/9$, также подтверждается меньшим значением коэффициента вариации, обеспечивающего более высокую достоверность результатов. Во внимание принимались расчеты, проведенные в направлении под углом 45° к нити основы, так как это направление наибольшей способности ткани к изменению угла между основными и уточными системами нитей и наибольшей величины изменения линейных размеров пробы при свободном подвешивании под действием собственной массы [4].

Таблица 1

Результаты однофакторного эксперимента
по определению оптимального соотношения $D / L_{зж}$
для чистольняной и полиэфирной ткани

Отношение $D / L_{зж}$,	Проекция А, мм		Дисперсия $S^2\{Y\}$		Коэффициент вариации $C\{Y\}$, %	
	45°		45°		45°	
	ч/л	ПЭ	ч/л	ПЭ	ч/л	ПЭ
1000 / 800	180,4	162,7	465,38	1202,46	11,96	21,31
1000 / 850	172,1	165,4	81,36	421,60	5,24	12,41
1000 / 900	151,2	171,3	31,07	39,57	3,69	3,67
1000 / 950	139,2	142,5	48,62	207,39	5,01	10,11

Для определения наиболее оптимальных значений величины радиуса круглой пробы и расстояния между зажимами при их отношении $10/9$ проведен однофакторный эксперимент входным параметром (фактором) которого является величина профильной проекции складки, а выходными параметрами (параметрами оптимизации) – дисперсия и коэффициент вариации. Результаты опытов представлены в таблице 2. Наименьшие значения дисперсии и коэффициента вариации наблюдаются при $D = 1000 \pm 1$ мм и $L_{зж} = 900$ мм. При таком соотношении и размере параметров ниспадающие складки наиболее округлы и подвижны. Уменьшение диаметра пробы и расстояния между зажимами при их соотношении $10/9$ влечет за собой уменьшение величины глазка и угловатость складок.

Таким образом, параметры испытания разработанного метода максимально приближены к реальному процессу образования портьерных складок в швейных и текстильных изделиях, изготовленных из льняных и шелковых тканей, что создаёт предпосылки для их объективной оценки.

Таблица 2

Результаты однофакторного эксперимента по определению оптимального диаметра пробы для чистольняной и полиэфирной ткани

Отношение D / Lзж, мм / мм	Величина глазка, мм		Дисперсия $S^2\{Y\}$, мм ²		Коэффициент вариации $C\{Y\}$, %	
	45°		45°		45°	
	ч/л	ПЭ	ч/л	ПЭ	ч/л	ПЭ
1000 / 900	151,2	171,3	1,07	0,57	0,55	0.32
950 / 855	178,8	170,6	14,95	136,27	2,16	6,84
900 / 810	172,7	162,9	26,01	69,21	2,95	5,11
850 / 765	168,1	153,5	5,86	92,28	1,44	6,26
800 / 720	162,4	154,2	12,03	94,62	2,14	6,31
750 / 675	153,5	143,9	154,50	15,11	8,10	2,70
700 / 630	144,5	137,0	12,28	60,00	2,43	5,65
650 / 585	134,1	129,5	14,77	28,50	2,87	4,12
600 / 540	128,0	120,8	11,50	2,81	0,96	0,37
550 / 495	114,0	110,1	22,00	2,86	4,11	1,54
500 / 450	104,2	100,8	25,51	4,62	4,85	2,13

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ определения способности текстильных материалов к образованию ниспадающих складок [Текст]: / Смирнова Н.А., Иванова О.В., Борисова Е.Н., Хохлова Е.Е.; заявка № 2006126265/12 от 19.07.06.
2. ГОСТ 20566-75. Ткани и штучные изделия текстильные. Правила приёма и метод отбора проб. – М. : Издательство стандартов, 1982.
3. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 279с.
4. Смирнов А.В. Разработка метода оценки и исследование драпируемости льняных тканей : дис. ... к.т.н. / А. В. Смирнов. – Кострома : КГТУ, 2001.

УДК 677.11.017

СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ОДЕЖДЫ

В.А.Крепышева, Н.В.Пашкова, Л.Л.Чагина

Статья содержит информацию о средствах повышения эксплуатационной экономичности одежды.

Одной из особенностей современного этапа развития производства швейных изделий является значительное ужесточение всего комплекса требований к продукции, что обусловлено повышением уровня качества жизни и обострением конкуренции при реализации товаров на рынке.

Условия жизни современного человека, создающие для большинства людей дефицит времени, диктуют новые требования к изделиям из текстиля и,

прежде всего к одежде – минимальный по времени уход за ней. Эксплуатационная экономичность одежды зависит главным образом от потребительских расходов на поддержание внешнего вида изделия в процессе эксплуатации. Различные виды заключительной отделки позволяют придать текстильным материалам потребительские свойства, которыми они не обладают или обладают в недостаточной мере. В настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом появляются новые средства и методы придания специальных свойств текстильным материалам.

Цель работы: систематизировать уже известные и новые виды отделок текстильных материалов, улучшающие или придающие специфические свойства, способствующие повышению эксплуатационной экономичности различных видов одежды.

Анализ осуществлялся по методам, видам заключительной отделки для различных видов текстильных материалов и одежды.

Установлено, что для придания текстильным материалам специфических свойств [1] используют следующие методы заключительной отделки:

- пропитывание (пропитка) текстильного материала раствором;
- нанесение (покрытие) препарата на ткань;
- присоединение препаратов к волокнуобразующему полимеру;
- введение препаратов в прядильный раствор;

Анализ требований [2] к различным видам материалов и одежды из них позволил выявить ряд видов заключительной отделки, влияющих на эксплуатационную экономичность различных видов одежды:

- **малосминаемая отделка** (пропитка) – способствует повышению упругости волокна. Применяется для хлопчатобумажных тканей, тканей из искусственных целлюлозных волокон. Хлопчатобумажная ткань после обработки делается настолько устойчивой к смятию, что после стирки не требует глажения. Такая отделка получила название «стирай – носи»;
- гидрофобные свойства текстильным материалам придают с помощью **водоотталкивающей отделки** (пропитки) – предусматривающей придание текстильным материалам способности не смачиваться водой, сохраняя при этом воздухо-, паропроницаемость. Применяется для плащей, курток;
- **водоупорная (водонепроницаемая) отделка** (пропитка) – обеспечивает не проникание воды с лица на изнанку текстильного материала при одновременной потере воздухо-, паропроницаемости. Такой отделкой должны обладать текстильные материалы используемые для палаток, тентов, спортивной одежды, рюкзаков;
- **олеофобная отделка** (пропитка) – способствует приданию текстильным материалам способности не смачиваться жировыми, масляными жидкостями, сохраняя воздухо-, паропроницаемость. Свойствами олеофобности должны обладать текстильные материалы технического назначения: рабочая одежда персо-

нала нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий; механиков, обслуживающих моторную и дизельную технику; пожарных и др.;

- **антиэлектростатическая отделка** (пропитка) – придает текстильным материалам антиэлектростатические свойства, способствует снижению или исчезновению электролизуемости. При эксплуатации изделий из текстиля возникновение статического электрического заряда может отрицательно сказываться на самочувствии человека, вызвать дискомфорт при носке. Характерно чаще всего для синтетических волокон. Наиболее универсальным способом придания текстильным материалам антиэлектростатических свойств является использование антистатиков одноразового и перманентного действия.

Изделия из всех текстильных материалов при эксплуатации в большей или меньшей степени загрязняются, подвергаются для удаления загрязнений многократным стиркам и химчисткам. В результате теряют свой эстетический вид и гигиенические свойства. На стадии заключительной отделки текстильным материалам с помощью разных препаратов придают свойства грязеотталкиваемости и грязеудаляемости.

- **грязеотталкивающая отделка** (пропитка) – придает текстильным материалам способность меньше загрязняться. Грязеотталкивающая отделка может быть следующих видов:

-защита от загрязнений сухой грязью. Такой вид отделки важен для декоративных тканей, используемых в интерьерах;

-защита от загрязнений жидкой водной грязью. Такой вид отделки предназначен для текстильных материалов, используемых для верха обуви, для туристической одежды;

-защита от загрязнений маслянистой грязью. Используется для скатертей, салфеток, для рабочей одежды персонала механических, нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих предприятий;

- **грязеудаляющая отделка** (пропитка) – предусматривает придание текстильным материалам способности легче отстирываться, т.е. легко «расставаться» с загрязнениями при стирке и химчистке.

- **отделка, защищающая текстильные материалы от биодеструкции.** Под биодеструкцией понимается изменение потребительских свойств под воздействием микроорганизмов и насекомых. Проблема биодеструкции касается, прежде всего, природных волокон, поскольку они являются привычной средой обитания и питания микроорганизмов и насекомых. Различают активную и пассивную защиту от биоповреждений. Пассивная защита препятствует образованию и развитию микроорганизмов и насекомых, а активная убивает их. В зависимости от типа микроорганизмов и области применения отдельных текстильных материалов различают следующие виды отделки:

-бактерицидные, которые вызывают гибель микроорганизмов, а после удаления препарата развитие микроорганизмов не возобновляется;

-бактериостатические, которые приостанавливают рост микроорганизмов, но после удаления препаратов микроорганизмы вновь могут развиваться.

Все виды отделок могут быть использованы для обработки материалов и изготовления одежды медицинского назначения, чулочно-носочных изделий. Отделка шерстяных материалов позволяет придать антимолевые и противогнилостные свойства.

- **огнестойкая отделка** – способствует приданию текстильным материалам огнезащитных свойств, т.е. понижает их горючесть. Область применения материалов с такой отделкой чрезвычайно широка: это спецодежда (сварщики, пожарные, военнослужащие, геологи, лесники, сотрудники МЧС), изделия для отдыха (одежда и снаряжение для туристов), мебельные, обивочные и декоративные текстильные материалы.

Таким образом, в результате проведённой работы, на основании анализа требований к различным видам одежды, текстильным материалам, установлены основные виды заключительной отделки текстильных материалов, позволяющие улучшить потребительские свойства материалов или придать им специальные, способствуя тем самым повышению эксплуатационной экономичности одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин Г.Н. Текстильное материаловедение / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьёв. – М. : Лёгкая индустрия, 1964. –322с.
2. Кузьмичёв В.Е. Свойства текстильных материалов, влияющие на процесс изготовления швейных изделий / В. Е. Кузьмичёв, О. Г. Ефимова. – Иваново : ИГТА, 1992. – 56с.

УДК 687.03.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЛЬНА С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И.Б.Пугачева, Н.А.Смирнова

В статье разработана методика проектирования швейных изделий из льняных тканей, показана целесообразность применения технологического способа формообразования, даны практические рекомендации по выбору направления раскроя в зависимости от требуемой деформации.

Конструирование или создание объемной формы швейных изделий возможно тремя способами. Конструктивный способ – это формообразование за счет конструктивных членений: швов, складок, сборок. Технологический способ предполагает получение формы за счет изменения сетевого угла тканей при формовании, а также за счет сутюжки либо оттяжки при влажно-тепловой обработке. Третий способ – комбинированный, т.е. одновременное применение конструктивного и технологического способов [1].

Для материалов с большой деформационной способностью и с высокими пластическими свойствами целесообразно применение технологического способа создания объемной формы, что дает экономию материалов и снижение себестоимости швейных изделий. В настоящее время формообразование изделий из льняных материалов в основном осуществляется конструктивно. В результате проведенных исследований деформационных свойств термомеханическим методом [2] установлено, что льняные ткани при действии температуры и нагрузки способны увеличивать свои размеры до 15% вдоль нитей и до 15-50% под углом к нитям ткани в зависимости от характеристик строения и направления прикладываемой нагрузки. Большая доля этих деформаций носит обратимый характер, но применение увлажнения и клеевых прокладочных материалов надежно закрепляет полученную форму и размеры. Это позволяет рекомендовать технологический способ формообразования при проектировании конструкции швейных изделий из льна (табл.1).

Таблица 1

Способы формообразования деталей из льняных тканей.

Градация льняных тканей по растяжимости	Деформация при влажно-тепловом воздействии, %		Способ формообразования
	общая	остаточная	
малорастяжимые	менее 8	менее 6	конструктивный
среднерастяжимые	8–15	6-12	конструктивно-технологический, конструктивный
растяжимые	более 15	более 12	конструктивный, конструктивно-технологический, технологический

Деформационная способность тканей значительно возрастает при растяжении под углом к нити основы (рис.1).

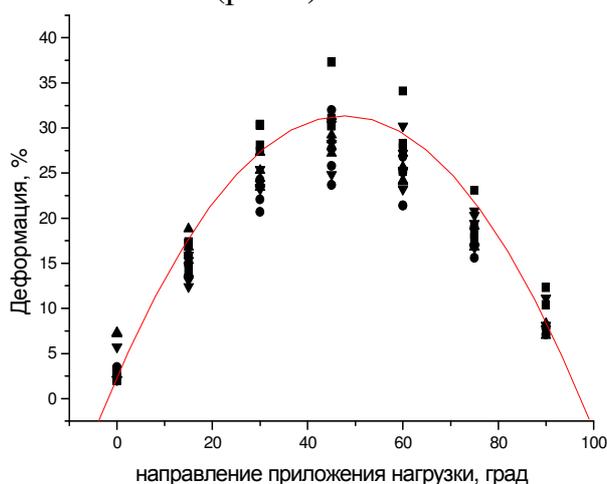


Рис. 1. Анизотропия деформационных свойств льняных тканей

Согласно градации (см. табл. 1) можно рекомендовать использование технологического способа формообразования при раскрое деталей под углом к нитям основы, что открывает возможность расширения области применения льняных тканей.

Установленная зависимость в виде уравнения второй степени (1) позволяет прогнозировать деформации льняных тканей различных переплетений при различном направлении их раскроя:

$$\varepsilon_{\gamma} = a\gamma^2 + b\gamma + c, \quad (1)$$

где ε_{γ} – деформация ткани в различных направлениях растяжения, %;

γ – направление растяжения, град;

a, b, c – коэффициенты, зависящие от переплетения (табл. 2).

Таблица 2

Значения коэффициентов уравнения (1)
для льняных тканей различных переплетений

Вид переплетения	Коэффициенты		
	a	b	c
полотняное	-0,013	1,217	2,364
саржевое	-0,017	1,507	9,564
креповое	-0,013	1,137	4,902

Рекомендуемые направления раскроя для достижения необходимых деформаций льняных тканей полотняного и саржевого переплетений представлены в таблице 3.

Таблица 3

Деформационная способность льняных тканей различных переплетений
в зависимости от угла раскроя

Направление раскроя	Деформация при температуре 140°C, %	
	Ткани полотняного переплетения	Ткани саржевого переплетения
0	2–10	5–10
15	12–18	19–31
30	22–30	29–45
45	25–37	33–53
60	21–34	29–45
75	15–23	18–31
90	4–13	5–14

На основе полученных результатов была разработана методика проектирования швейных изделий из льняных тканей с учетом их деформационных свойств (рис.2)

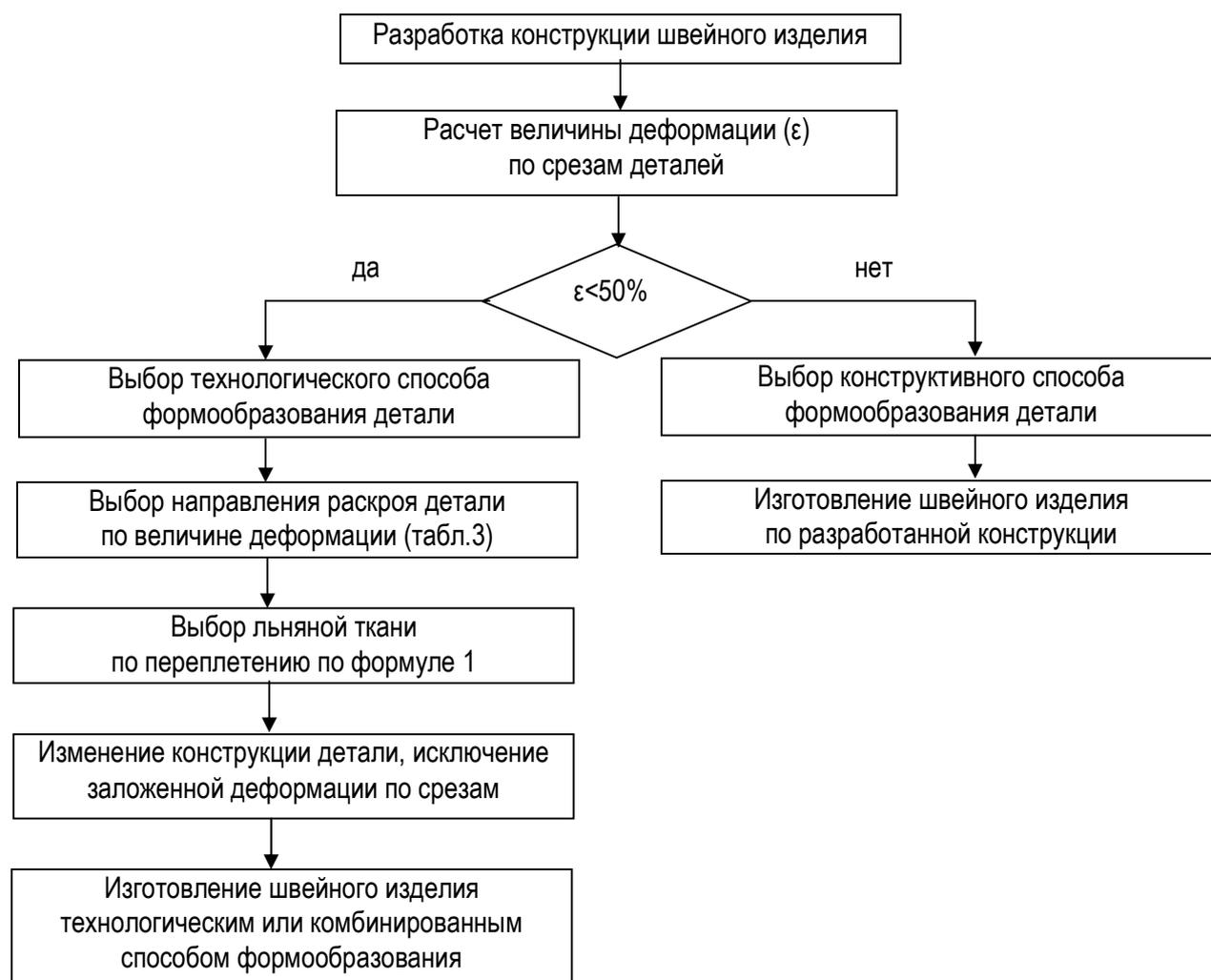


Рис. 2. Схема методики проектирования швейных изделий из льняных материалов

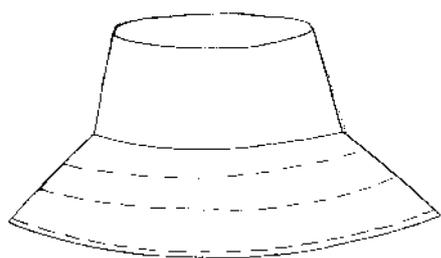


Рис. 3. Внешний вид головного убора

Методика проектирования швейного изделия с учетом деформационных свойств льняных тканей была апробирована при изготовлении головного убора (рис. 3).

Проектирование изделия осуществлялось конструктивным (рис. 4) и комбинированным (рис. 5) способами формообразования. Анализ конструкции головного убора (см. рис. 4) показал, что величина деформации срезов деталей не превышает 30%. Как показали исследования,

данная величина может быть достигнута за счет оттяжки при влажно-тепловой обработке льняных тканей. Все это позволило использовать нетрадиционный крой деталей (табл. 3) под углом 45 градусов к нити основы. В соответствии с

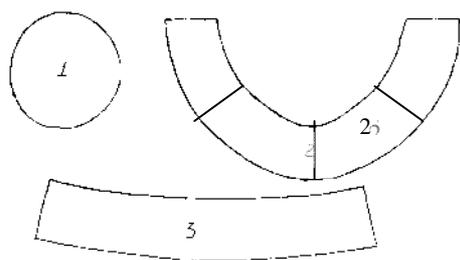


Рис. 4 . Классическая конструкция головного убора

ус-

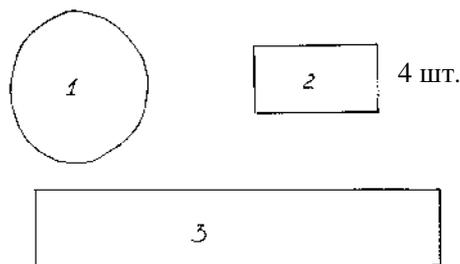


Рис. 5. Нетрадиционный крой головного убора

формулой 1 танов новлено, что возможно

но применение льняных тканей полотняного и саржевого переплетений. Для изготовления головного убора была выбрана ткань полотняного переплетения.

В результате установлено, что использование технологического способа создания формы головного убора, снизило процент межлекальных выпадов в раскладке на 4 изделия на 4%. Материальные затраты снизились на 11,5%, а производственная себестоимость изделия – на 3%. При условии реализации головных уборов по одинаковой отпускной цене рентабельность производства возрастает с 20% до 24%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конструирование одежды с элементами САПР : учебник для вузов / Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева, В. Е. Романов [и др.]; под ред. Е. Б. Кобляковой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.
2. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Д. Г. Петропавловский, С. К. Кузин, В. Ю. Мишаков. – М. : Академия, 2004. – 448 с.

УДК 687. 1

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ОДЕЖДЫ¹

Т. А. Колмогорова

Статья посвящена процессному подходу к управлению качеством одежды, который позволяет получить и использовать систему показателей и критериев эффективности управления на каждом этапе производственной цепочки.

Улучшение качества, обновление и расширение ассортимента швейных изделий одна из важнейших задач, стоящих перед производителем. В условиях рыночной экономики проблема качества приобретает первостепенное значение. Качество продукции становится одним из критериев эффективности труда. Качество – одна из сложнейших категорий, с которой человеку приходится сталкиваться в его повседневной деятельности. В ГОСТ 15467-79 «Управление ка-

¹ Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Смирновой Н. А.

чеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» дано определение этому понятию, согласно которому, качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности согласно с ее назначением. Аналогичное определение дает ИСО 8402-86. Б.А. Бузов вносит пояснения, что «качество не следует понимать в смысле «лучшее». Слово качество, качественная, высококачественная продукция следует понимать в смысле полного удовлетворения потребителя». Управление качеством – методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству.

Решающая роль в повышении качества продукции швейных изделий принадлежит технологическому процессу. Для оценки качества одежды предлагается в общей сложности 102 показателя. В ГОСТ 4.45 86 установлена номенклатура показателей качества. Все показатели качества представлены четырьмя группами. Одна из них – показатели стойкости к внешним воздействиям. К наиболее значимой характеристике этой группы относится прочность соединения деталей (устойчивость соединительных швов и элементов конструкции к эксплуатационным условиям и внешним воздействиям). В швейном производстве процессы соединения деталей занимают наибольший объем, как по трудоемкости (65–98% по отношению к общей трудоемкости изделий), так и по количеству сборочно-соединительных операций (58–80% по отношению к общему количеству операций изготовления одежды). Ниточный способ соединения деталей одежды является классическим, универсальным. В практике изготовления швейных изделий находит большее применение, примерно 70–80%, в то время как – клеевой и сварной вместе взятые всего 20–30%.

Надежное прогнозирование качественных показателей ниточных соединений позволит на стадии проектирования одежды выбрать нужное решение. Одним из ключевых моментов процессного подхода к управлению качеством является определение показателей качества и методов их измерения. Показатель качества продукции количественная характеристика особенностей продукции, составляющих качество этой продукции, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации или применения.

Процессным подходом может называться применение взаимосвязанных процессов для управления качеством швейных изделий. Процессный подход позволяет получить и использовать систему показателей и критериев эффективности управления на каждом этапе производственной цепочки (рис. 1).

На основании литературного обзора и экспертного опроса определены наиболее значимые показатели ниточных соединений: прочность швов вдоль и поперек строчки, удлинение швов вдоль строчки, раздвигаемость нитей в швах, изменение линейных размеров (усадка) внешний вид. Имеющиеся лабораторные методы оценки вышеперечисленных показателей качества швов одежды не

всегда соответствуют реальным условиям эксплуатации. Что подтверждают результаты многочисленных опытных носок различных видов швейных изделий.

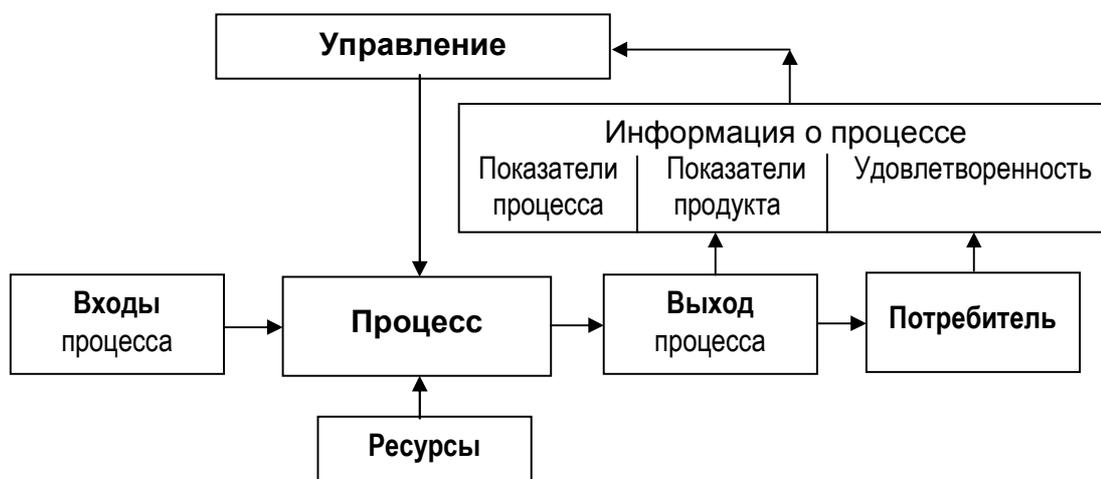


Рис. 1. Схема процессного подхода к управлению качеством

Для внедрения процессного подхода необходимо:

- а) выявить процессы, влияющие на качество изделий,
- б) определить последовательность этих процессов и их взаимосвязь,
- в) определить методы и критерии для оценки показателей качества,
- г) обеспечить информацию и наличие ресурсов необходимых для реализации этих процессов,
- д) наблюдать, измерять и осуществлять анализ этих процессов,
- е) реализовать мероприятия, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Процесс является лабильным и управляемым. Управление процессом осуществляется по отклонению, которое должно стремиться к минимуму. Процесс ограничения возбуждается потребителем и обеспечивает соответствие выхода целям потребителя.

ВЫВОДЫ

1. Предложен процессный подход к управлению качеством швейных изделий.
2. Показано, что швы в одежде оказывают наибольшее влияние на ее качество.
3. Выделены наиболее значимые показатели ниточных соединений: прочность швов вдоль и поперек строчки, удлинение швов вдоль строчки, раздвигаемость нитей в швах, изменение линейных размеров и внешний вид.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузов Б. А. Управление качеством продукции. Технический регламент. Стандартизация и сертификация / Б. А. Бузов. – М. : Академия, 2006. – 163 с.
2. Шаньгина В.С. Оценка качества соединений деталей одежды / В. С. Шаньгина. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 128 с.

УДК 675.6.017

МЕХОВЫЕ ТРИКОТАЖНЫЕ ПОЛОТНА

Е.В.Дмитриева, Т.Б.Москаева, Ж.Ю.Койтова

Статья посвящена оценке свойств меховых трикотажных полотен.

В настоящее время мех перестал играть жестко очерченную роль материала, дающего тепло. Современные дизайнеры работают с ним как с тканью, пытаясь найти новые техники и способы применения. Большое распространение приобретает техника вязаного трикотажа с использованием меховых нитей. Меховой трикотаж используется как для вставок в изделие, так и в качестве самостоятельного материала при создании меховых платьев и пуловеров. Все чаще появляются комбинированные изделия из меха и различных видов ткани. Подобные поиски новых возможностей использования меха отражаются не только в разработке новых технологий, но и в расширении нового ассортиментного ряда. Разработка трикотажных полотен с вложением меха позволяет получать различные по покрою, силуэту изделия с меньшими затратами на дорогостоящий натуральный мех. Это даст возможность находить связи между трикотажной и меховой промышленностью, а также решать вопросы переработки меховых отходов (некондиционные шкурки и отходы кроя).

На кафедре ТМШП совместно с кафедрой МТВМ ведутся работы по использованию меховых отходов в трикотажном производстве. Поиск возможных переплетений велся исходя из назначения получаемых полотен: основные, подкладочные, утепляющие прокладочные.

Для основного материала выбрано переплетение гладь с использованием меховой нити с формированием ворсовой однолицевой или двухлицевой поверхности (рис. 1, образец 1). Особый интерес представили двойные уточные переплетения, содержащие в грунте дополнительные нити, не провязанные в петли. Для подкладочного меха выбрано переплетение накладной жаккард с формированием однолицевой ворсовой поверхности (рис. 1, образец 2). Прокладочный материал формировался путём прокладывания меховой нити внутри вязаного полотна, при этом мех практически не виден. Такие трикотажные полотна можно применять как утепляющий материал или как утепляющий и подкладочный одновременно (рис. 1, образец 3). Это позволяет использовать отходы с поврежденным волосяным покровом, мелкие отходы скорняжного производства (резга), а также пучки волосяного покрова, т.е. практически полностью использовать шкурку.

В работе были изучены основные характеристики и свойства полученных полотен.

Результаты представлены в таблице 1.



Образец 1.
Гладь с вязыванием меховых рядов с раппортом 4+1



Образец 2.
Рельефно-накладной жаккард с прокладыванием меховых полос, выполняющих роль уточной нити



Образец 3.
Комбинированное переплетение, сочетание пяти рядов трубчатой глади и одного ряда ластика с прокладыванием меховых полос, выполняющих роль уточной нити

Рис. 1. Образцы трикотажных переплетений

Таблица 1

Характеристика меховых трикотажных полотен.

Трикотажное переплетение	Толщина, мм	M _s г/м	Усадка после стирки, %		Усадка после химчистки, %		Жёсткость, мкН*см ²		Линейная плотность меховой нити, Текс	Линейная плотность пряжи, Текс	Драпироваемость %	
			вдоль	поперёк	вдоль	поперёк	вдоль	поперёк			вдоль	поперёк
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Образец 1	2,92	546	5,2	6,0	2,5	3,5	7 895	24835	1200	32,3	50	57
Образец 2	4,23	1288	0,8	8	7	4	357 934	63560	2690	32,3	11	24
Образец 3	4,47	1160	10	10,8	1,4	3,4	33 3658	101755	2690	32,3	15	33

Поверхностная плотность трикотажных полотен в большей степени зависит от вида меха и геометрии меховой нити (длина волоса, ширина нарезки, толщина кожной ткани). Увеличение меховых рядов способствует заполнению поверхности полотна волосяным покровом шкурки, тем самым, увеличивая поверхностную плотность и теплозащитные свойства материала.

Полотна, имеющие $M_{s3} = 1288 \text{ г/м}^2$, $M_{s3} = 1160 \text{ г/м}^2$, относятся к изделиям зимнего ассортимента. Их можно использовать для головных уборов, для лыжных костюмов, теплых юбок, в качестве утепляющей прокладки. Полотно с $M_s=546\text{г/м}^2$ может использоваться для изготовления джемперов, свитеров, платьев, юбок, детских костюмов, жакетов, а так же перчаток и головных уборов.

Все полотна имеют жёсткость около $8000 \text{ мкН} \cdot \text{см}^2$ и выше, т. е. относятся к группе полотен большой жёсткости. Плотна (рисунок 1, образцы 2,3) имеют высокие значения жёсткости, что связано с использованием в качестве меха меховой нити большой линейной плотности, полученной из овчины и переплетения трубчатой глади. Эти полотна рекомендуется использовать для изделий прямого и приталенного силуэта.

Проведена оценка драпируемости полотен методом иглы. Анализ результатов показывает, что показатель драпируемости вдоль петельных столбиков меньше за счет жесткости меховых рядов, чем вдоль петельных рядов. С увеличением меховых рядов жесткость трикотажных полотен увеличивается. Особый интерес представляет образец №1, рисунок 2.

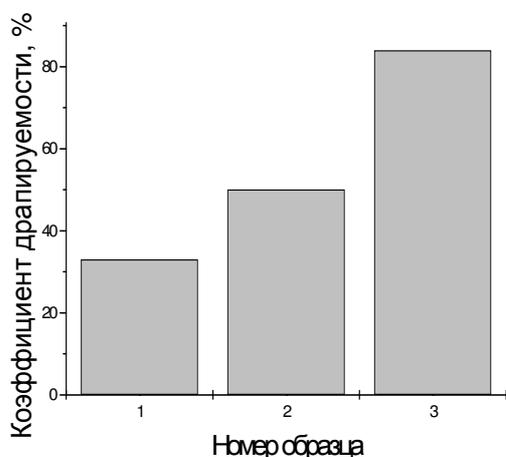


Рис. 2. Драпируемость образцов переплетения гладь:

- 1 – шкура лисы,
- 2 – полотно с меховой нитью,
- 3 – трикотажное полотно

Проведены сравнительные испытания драпируемости трикотажного полотна без меховой нити, с вложением меха и шкурки данного вида меха. В соответствии с рисунком 2 максимальную драпируемость имеет трикотажное полотно без вложения меховой нити. Драпируемость шкурки при вертикальном подвешивании снижается за счёт большой густоты и длины волоса хребтовой части и коэффициент драпируемости находится в пределах 25%. Полученное трикотажное полотно с нитями из меха имитирует шкурку лисицы, при этом драпируемость его в 2 раза выше, чем у шкуры лисы. Таким образом, варьируя плотностью полотна, можно получать изделие с высокой драпируемостью и внешним видом цельномехового изделия, которое невозможно получить, используя только шкуру животного.

Влияние меховой нити на деформационные свойства имеет сложный характер и зависит от вида переплетения, направления и плотности расположения нити в трикотаже, таблица 2.

Таблица 2

Деформация растяжения

Номер образца	Вид пробы	Полная Деформация E_0 , %	Составные части деформации, %		
			E_y	E_z	$E_{пл}$
Образец 1	Вдоль	43	3	1	39
	Поперёк	46	3	2	41
Образец 2	Вдоль	42	20	10	12
	поперёк	22	12	3	7
Образец 3	Вдоль	38	13	7	18
	поперёк	27	13	5	9

Наиболее растяжимым полотном является трикотаж комбинированного переплетения на базе ластика поперек петельных столбиков. Уточный трикотаж имеет лучшие упругие свойства и меньшую растяжимость. Полотно гладь с вложением меховых нитей имеет большие остаточные деформации, что требует учёта при проектировании и раскрое изделий. Для данных полотен следует использовать расширенные силуэты или вкладывать в грунт эластичные нити.

Усадка полотен при стирке происходит в местах мехового ряда, за счёт усадки меховых полосок и составляет от 5–10%. Усадка после химчистки при температуре 45°C происходит равномерно (вдоль и поперёк петельных столбиков) при сочетании 1 ряда меха и 4-х фоновых нитей не превышает в основном 5%. Как следствие после усадки уменьшается воздухопроницаемость полотен, т.к. происходит уплотнение структуры полотна. В результате можно сделать заключение, что лучшим способом обработки мехового трикотажного полотна является химчистка.

Вывод: использование меховых нитей в трикотаже различных переплетений позволяет получить полотна основного, подкладочного и прокладочного назначения. В зависимости от переплетения и от вида меховой нити полотна имеют $M_s=550-1300 \text{ г/м}^2$, усадку 5–10%, драпируемость от 15–50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Койтова Ж.Ю. Свойства натурального меха, методы оценки и новые способы раскроя пушно-меховых полуфабрикатов [Текст] : монография / Ж. Ю. Койтова. – Кострома : КГТУ, 2004. – 128 с.
2. Текстильное материаловедение [Текст] : учебник/ Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьёв ; под ред. Г. Н. Кукина. – М. : Легкая индустрия, 1967. – 303 с.
3. Ветошкина Е.А. Разработка способов получения и оценка свойств меховых полотен [Текст] : дис. ... к.т.н. / Е. А. Ветошкина. – Кострома : КГТУ, 2003.
4. Ветошкина Е.А. Исследование свойств меховых нитей и разработка трикотажных переплетений с их использованием / Е. А. Ветошкина, Ж. Ю. Койтова, Т. Б. Москаева // Инновация – эффективность наукоемких технологий : тез. докл. междунар. науч.- практич. конф. «Текстиль-2002». – Ташкент : ТИТЛП. – 2002. – С.71.

УДК

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ

Н.И.Бруско, Е.Н.Дресвянина (СПГУТД) _____

В статье рассмотрены вопросы сертификации (подтверждения соответствия) специальной одежды, проанализирована номенклатура показателей качества специальной одежды. Приведена нормативная база и рассмотрены правила и последовательность процедуры сертификации данного вида одежды.

Основное назначение спецодежды состоит в обеспечении надежной защиты тела человека от различных производственных факторов при сохране-

нии нормального функционального состояния и работоспособности человека в течение рабочей смены с учетом установленных для конкретных профессий режимов труда и отдыха. Важно, чтобы спецодежда при этом была удобной в носке, не стесняла движений, хорошо очищалась от загрязнений, была красивой по внешнему виду.

В соответствии с ГОСТ 17037-85 "Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения" специальная одежда (спецодежда) - это производственная одежда для защиты от воздействий опасных и вредных производственных факторов. Производственная одежда - одежда для ношения в производственных условиях различных отраслей народного хозяйства. Спецодежду не следует путать с рабочей одеждой, т.к., рабочая одежда — это домашняя одежда для работы в бытовых условиях.

Спецодежда (кроме халатов специальных и рабочих) подлежит обязательной сертификации. Нормативной базой для сертификации спецодежды являются Закон РФ "О техническом регулировании", Федеральный закон "Об основах охраны труда в РФ", Закон РФ "О защите прав потребителей", требования документов: "Порядок проведения сертификации продукции в РФ", "Положение о Системе сертификации; ОСТ РФ" и другие нормативные акты.

Правила и процедура проведения сертификации спецодежды определяются в документе "Правила сертификации средств индивидуальной защиты". Обязательная сертификация спецодежды проводится в соответствии с "Номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация", утвержденной Постановлением Госстандарта России № 64 от 30.07.02.

Подтверждение соответствия халатов специальных и рабочих требованиям НД проводится в соответствии с "Номенклатурой продукции, соответствие которой подтверждается декларацией о соответствии", утвержденной Постановлением Госстандарта России № 64 от 30.07.02.

Все виды спецодежды по защитным свойствам подразделяются на группы и подгруппы. Каждая группа имеет свое условное обозначение (маркировку), которая указывается на спецодежде. Маркировка спецодежды, защищающей от нескольких вредных факторов, должна включать обозначение наиболее значимых групп и подгрупп, но не более трех. Маркировку следует наносить на каждое изделие, входящее в комплект.

Обеспечение необходимых свойств спецодежды зависит как от свойств применяемых материалов, так и ее конструктивного исполнения.

Поэтому при создании спецодежды необходимо руководствоваться определенными требованиями, учитывающими весь комплекс показателей качества и назначения. Номенклатура показателей качества одежды специальной защитной представлена в ГОСТ 12.4.016-83. Показатели качества делятся на общие - для всех видов спецодежды и специализированные - для конкретного ви-

да спецодежды в соответствии с ее назначением. К общим показателям спецодежды, характеризующим, в основном, ее эксплуатационные, гигиенические и эстетические свойства, относятся - сырьевой состав материалов и швейных ниток, наличие необходимых защитных конструктивных элементов, соответствие одежды размерам, параметры стежков, строчек, швов, разрывная нагрузка материала и шва.

Специализированные показатели характеризуют защитные свойства конкретного вида спецодежды. К ним относятся: теплопроводность, воздухопроницаемость, пылепроницаемость, кислотопроницаемость, щелочепроницаемость, проницаемость органических растворителей, водопроницаемость, водоупорность, огнестойкость, прожигаемость пакета и др.

Обеспечение указанных требований достигается путем использования, как специальных материалов, так и применением различных конструктивных элементов: многослойные утеплители, застежки, кокетки, клапаны, накладки, карманы, отверстия для вентиляции и др.

Например, при сертификации костюмов для защиты от пониженных температур специальными показателями являются - суммарное тепловое сопротивление и воздухопроницаемость пакета материалов, костюмов для защиты от повышенных температур тепловое состояние человека, оценка которого осуществляется с целью обеспечения теплового баланса человека и защиты его от нагревающей среды. При этом определяется комплекс показателей: температура тела человека, частота сердечных сокращений, влагопотери. Кроме того, важными показателями являются огнестойкость и прожигаемость материала. Основными показателями одежды для защиты от кислот являются кислотопроницаемость и кислотостойкость. При воздействии кислоты потеря прочности ткани не должна превышать 15 %.

Обязательной сертификации подлежит одежда специальная сигнальная повышенной видимости (ГОСТ Р 12.4.219-99, введен в действие с 01.03.2001), предназначенная для визуального обозначения присутствия носящих ее людей, при дневном освещении и ночью в свете автомобильных фар. В стандарте установлены требования к конструкции одежды - площади, числу и расположению сигнальных элементов на спецодежде, требования к эксплуатационным характеристикам цветных фоновых и световозвращающих материалов. Требования к фоновым материалам включают цветовые характеристики, устойчивость цветовых характеристик к физико-химическим воздействиям, изменение линейных размеров после стирки или химчистки, механические свойства, устойчивость к проникновению воды. Для световозвращающих специализированных и комбинированных материалов нормируются световозвращающие характеристики и устойчивость к старению световозвращающих материалов.

Опыт работы при проведении сертификации спецодежды показывает, что ее разработчики не всегда учитывают требования, предъявляемые к мате-

риалам для спецодежды и к ее конструкции. В качестве примеров можно привести прочность тканей и швов, огнестойкость, прожигаемость материалов, стойкость показателей безопасности к химчистке и стирке. Так, например, частота стежков (количество стежков в 1 см) в стачном шве, выполненном одной строчкой должна быть не менее 3,5 для спецодежды из хлопчатобумажных и смешанных тканей и не менее 3 для одежды из льняных и полульняных тканей. В противном случае не выполняется требование по прочности шва. Следовательно, важным является правильный выбор материалов для спецодежды конкретного назначения на стадии проектирования (моделирования, конструирования). Целесообразно проводить входной контроль материалов, приобретаемых для изготовления спецодежды. Для этого следует обратиться в аккредитованную испытательную лабораторию и провести предварительную оценку свойств материалов.

В настоящее время для изготовления спецодежды наряду с традиционными материалами используются новые, часто импортные. Особое внимание следует обратить на следующие показатели свойств новых материалов: огнестойкость, прожигаемость, разрывная нагрузка, водоупорность. Для изготовления спецодежды используют ткани, которые содержат натуральные волокна – хлопок, лен шерсть и синтетические, которые являются более устойчивыми к действию агрессивных сред. Кроме того, используют ткани со специальными покрытиями и пропитками. Однако, изготовители спецодежды иногда используют ткани, предназначенные для изготовления бытовой одежды, т.е. ткани, не имеющие необходимого для спецодежды комплекса свойств. Рекомендуется применять лавсановые или хлопко-лавсановые швейные нитки, что позволит изготовить одежду с достаточной прочностью швов.

Пакет зимней одежды состоит обычно из ткани верха, утепляющей прокладки и подкладки. Возможно применение ветрозащитной прокладки, устанавливаемой между тканью верха и утепляющей прокладкой. Ветрозащитные прокладки обеспечивают низкую воздухопроницаемость пакета, при которой сохраняется высокий уровень теплозащитных свойств одежды при эксплуатации ее в условиях ветра.

Утепляющая прокладка является одним из основных элементов конструкции спецодежды, назначением которого является обеспечение ее теплозащитных свойств. В настоящее время для изготовления утепляющих прокладок применяют ватины и синтепон (волокнистый холст из ПЭ волокон), а также холлофан, эслон, тинсулейт, вальтерм и др.

Для достижения соответствия спецодежды требованиям НД по теплозащитным свойствам необходим контроль показателя "тепловое сопротивление пакета материалов" на стадии проектирования спецодежды. Корректировка этого показателя возможна при изменении количества слоев или замены утепляющей прокладки, замены ткани верха, применении ветрозащитной

прокладки, усовершенствовании конструкции изделия. В типовой одежде для защиты от холода рекомендуется применять такие меры дополнительной защиты, как "напульсники" в рукавах и по низу брюк, закрытый ворот, капюшон, пояс, застежка по линии талии, застежка низа куртки, рукавов, брюк и т.д. Наиболее распространенными вариантами конструкции утепленной спецодежды являются костюм (куртка и брюки или куртка и полукombineзон), комбинезон. Иногда предлагается дополнительный предмет к костюму - жилет.

Важным аспектом спецодежды в вопросе объективного информирования потребителей о ее защитных свойствах является маркировка. Классификация и обозначение защитных свойств одежды специальной защитной и средств защиты рук представлены в ГОСТ 12.4.103-83.

Формой подтверждения соответствия халатов специальных и рабочих является декларация о соответствии. Это документ, в котором изготовитель в лице руководителя заявляет, что продукция соответствует требованиям НД (в соответствии с официально утвержденной «Номенклатурой»). В декларации указываются документы, на основании которых принимается декларация. В качестве документов могут использоваться протоколы с результатами испытаний, санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты на сырье, акты анализа состояния производства и др. Декларация регистрируется в ОС и подписывается руководителем ОС.

Таким образом, специальная одежда является объектом обязательной сертификации. Требования к конструкции и материалам приводятся в ГОСТ на конкретные виды специальной одежды.

УДК 687.023.000.93

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЖСКОГО КОСТЮМА В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Н.Н. Шапочка, Е.Н. Борисова, О.Л. Аккуратова _____

В настоящее время все большее значение приобретает качество изделий, которое во многом определяется тщательностью их обработки. Изучение исторического развития технологии изготовления мужского костюма является сложной и важной задачей, решение которой позволит совершенствовать существующие методы обработки и прогнозировать их развитие.

В начале XIX века для придания мужественности при изготовлении пиджака использовались ватные прокладки. Грудь при помощи корсетов поднималась высоко вверх. Брюки были объемными в области талии и бедер. Притачного пояса на брюках (панталонах) еще не было, и их носили на подтяжках. Застежка брюк располагалась в боковом шве на петли и пуговицы. Низ брюк часто обрабатывался штрипками или делался дугообразный вырез по низу перед-

ней половинки для удобства движения. Широко были распространены прорезные карманы с листочкой или клапаном как на поясной, так и на плечевой одежде. Очень модным было обтягивание воротника и клапанов бархатом.

С 1850-х годов начинается переход от мануфактуры к фабрике. Готовая одежда продается по сравнительно низким ценам, окончательно вытесняет заказную и широко проникает в деревню. Окончательно исчезает тенденция подчеркивать линию талии, силуэт становится мешковатым. На данные изменения в костюме оказало влияние изобретение Куфнером в 1869 году жестких четырехслойных бортовых прокладок с конским волосом.

Во второй половине XIX века была мода на отделку кантами воротника, края борта и низа изделия. Для облегчения данного процесса концы лацканов и воротника скруглялись. На каждом лацкане обметывалась петля. В это же время появляется верхний прорезной прямой карман с клапаном или листочкой.

Функциональные практичные формы костюма начала XX в. (после первой мировой войны) характеризуют большая простота и ясность конструкции, отсутствие ломаных контурных линий кроя, учет пластических свойств ткани. Конструктивное решение костюма преобладает над декоративным.

В этот период появляются задние карманы на брюках, непрорезные боковые карманы, а верхний срез брюк начался обрабатываться поясом. Застежка на петли и пуговицы располагалась в среднем шве брюк. Мода на квадратную линию плеча в 1920-х годах приводит к появлению плечевых накладок.

Изменения силуэта в мужском классическом костюме происходят медленно и касаются только большей или меньшей ширины пиджака, его длины, фасона воротника и лацканов, количества пуговиц, длины и ширины брюк. Объемные формы, появившиеся в конце XIX века, оставались практически до середины XX века. Брюки также были достаточно объемными как в области бедер, так и в области колена и низа, что отчасти достигалось наличием нескольких складок по линии талии.

Но, несмотря на то, что основные детали кроя и пропорции костюма с виду изменялись не столь радикально, технология изготовления костюма претерпевала значительные изменения. И особенно это было связано с появлением нового оборудования и повышением квалификации рабочего персонала, что обеспечивало повышение качества изготовления костюма. С 1930-го на фабриках появляются электроутюги и спецмашины. В 1936 году был освоен выпуск раскройных машин, быстроходных универсальных машин; внедрены индивидуальные электроприводы и гладильные прессы; повысилась энерговооруженность предприятий. В 1939 году в производство был введен ленточный конвейер. В 1941 году на Подольском механическом заводе (ПМЗ) началось освоение промышленных швейных машин. В 1949 году на фабриках появляются концевые линейки.

В 1930 году был создан НИИ государственной швейной промышленности, началась подготовка инженеров-технологов.

С 1920-х годов появляются дешевые заменители шелка, а с 1940-х годов – неэластичные синтетические ткани с различными фактурами. Масса костюма уменьшается за счет использования смешанных по составу тканей.

Большие изменения в технологию изготовления костюма принесли 1950-е годы: вводится клеевая технология, заменяющая ряд ручных и машинных операций. Теперь детали кроя костюма дублируются клеевыми прокладочными материалами. Формы костюма несколько смягчаются, но остаются достаточно объемными. Но клеевая технология применялась еще не достаточно. Так, например, большинство внутренних креплений осуществлялось по-прежнему машинными строчками через полосы тканей.

С 1950-х годов происходит дальнейшее усовершенствование оборудования. Стали применяться автоматические швейные машины, электрические и пневматические прессы с различными подушками и кнопочным управлением, пульсирующие конвейеры с вешалками для перемещения готовых изделий на склад, браковочные машины, машины для обтачивания бортов. Процесс изготовления изделия разбивается на три зоны: заготовка, монтаж и отделка. Актуальными становятся проблемы рациональной конструкции, ее технологичности в условиях массового производства.

В повседневный костюм вводились различные варианты соединения элементов классического и спортивного стилей. Это проявлялось в наличии накладных карманов, кокеток и большого количества отделочных строчек, а также появлением брюк-«дудочек» и брюк-«клевш». Низ брюк-«дудочек» застрачивался швом вподгибку с закрытым срезом, а брюк-«клевш» - швом вподгибку с открытым обметанным срезом, что объясняется их конструкцией.

К 1970-м годам силуэт пиджака стал более прилегающим. Это достигалось не только свойствами основной ткани, но и бортовыми прокладками, в которых число слоев постепенно уменьшалось. Стало больше внимание уделяться внутренней поверхности изделия. Так, например, стан и рукава подкладки выполнялись из различных по цвету и рисунку материалов; в шов соединения подкладки с подбортами и верхним воротником вставлялась контрастная по цвету отделка. Внутренние карманы чаще всего непрорезные. Большие изменения связаны с введением в швейное производство новой разработки текстильной промышленности – фильца, который стали использовать в качестве нижнего воротника. Теперь нижний воротник настрачивался на верхний. Фильц можно было не дублировать клеевым прокладочным материалом. Некоторые внутренние крепления все еще выполнялись ниточным способом, например, в области шва втачивания воротника.

1980-е годы характеризуются началом роботизации технологических процессов, с 1988 года происходит широкое внедрение САПР, широко внедряются стандартизации и унификации процессов и работ. Поэтому на фабриках в это время применяется значительное количество полуавтоматов.

На пиджаках появляются верхние карманы с наклонными листочками, причем сущность обработки данного кармана практически не изменяется. Появляется особая конструкция верхнего воротника (концы верхнего воротника перегибаются на сторону нижнего и закрепляются ниточным способом), с помощью которой концы воротника становятся ровными и тонкими. Широко используются клеевые паутинки для внутренних креплений. Срезы брюк часто окантовываются с помощью машины со спецприспособлениями. Застежка брюк на петли и пуговицы остается доминирующей, но уже появляется застежка на тесьму-молнию. Пояс настрачивается на изделие на двухигольной машине. Для обработки низа брюк используется специальная тесьма, которая вкруговую настрачивается на подгиб низа брюк.

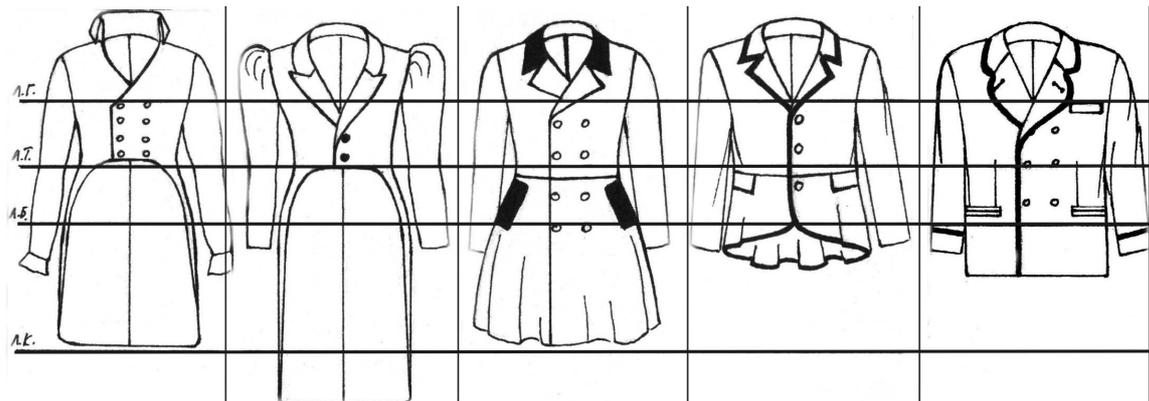
С 1990-х годов концы воротника стали закреплять полностью клеевым способом. Карманная ткань особенно в пиджаках заменяется обычной подкладочной, что привело к исключению подзоров. В связи с увеличением количества полуавтоматов для сборки карманов, увеличивается число, как внутренних, так и внешних карманов, потому что их обработка не требует больших затрат времени. Пояс на брюках делают притачным, а в области среднего среза он стал иметь более красивый внешний вид, так как корсажной лентой закрывались припуски. В области бедер брюки были достаточно объемными (брюки-«бананы»), что достигалось наличием двух-трех складок.

В начале XXI века обработка костюма все более упрощается за счет использования передового оборудования и новых материалов. Намечается общая тенденция максимального облегчения конструкции, чтобы костюм, не уставая, можно было бы долго носить. Пиджак стал значительно прилегающим, что достигалось основными тканями с вложением эластановых волокон, а также значительным облегчением клеевых и бортовых прокладок (одно-, двухслойные). Концы воротника стали обтачиваться. По отлету воротника и краю борта может настрачиваться отделочная строчка, имитирующая ручной стежок, что стало возможным благодаря разработке соответствующих машин. Появляются полуавтоматы, позволяющие пришивать пуговицы на рукавах внахлест. Такое расположение пуговиц и наличие петель на шлицах рукавов свидетельствует о высоком качестве изделия.

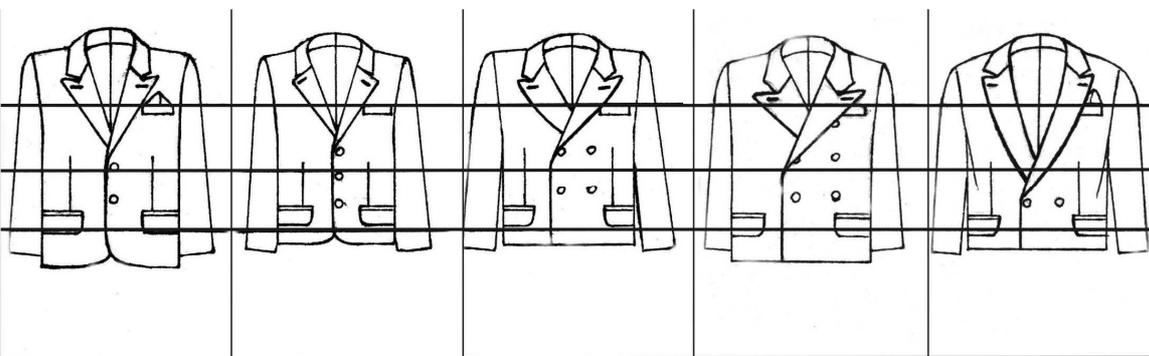
Все большее внимание уделяется обработке внутренней поверхности изделия. Подборта имеют фигурный внутренний срез, переходящий на внутренний карман. Внутренних карманов в пиджаке может быть до четырех, включая карман для сотового телефона.

Появление плоскошовных машин сократило количество операций. Они широко стали применяться при обработке брюк. В брюках высокого качества по-прежнему окантовываются швы. Низ брюк обрабатывается тесьмой только со стороны задней половинки.

1800–1815 гг. 1815–1830 гг. 1830–1850 гг. 1850–1870 гг. 1870–1890 гг.



1890–1920 гг. 1920–1930 гг. 1930–1940 гг. 1940–1950 гг. 1950–1960 гг.



1960–1970 гг. 1970–1980 гг. 1980–1990 гг. 1990–2000 гг. 2000–2005 гг.

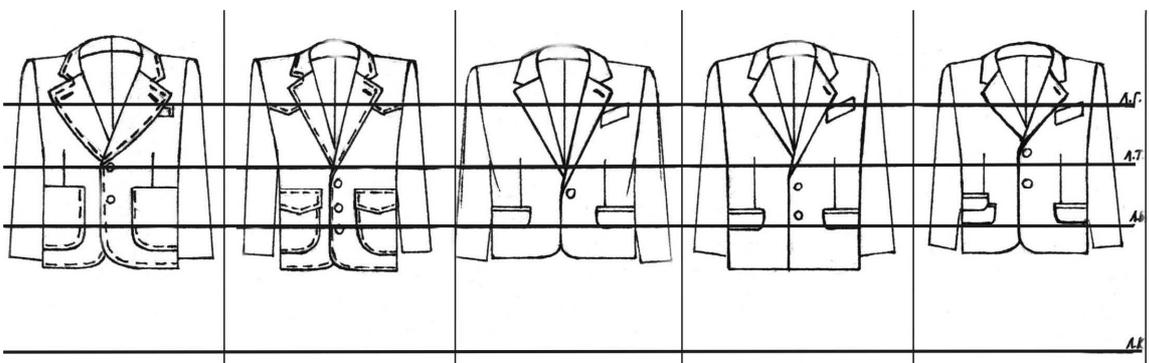


Рис. 1. Изменение форм мужского пиджака в период с XIX-го до начала XXI века

Таким образом, проведенный анализ изменений технологии изготовления мужского костюма позволяет наметить некоторые тенденции в области развития методов обработки:

1. Облегчение конструкции изделия за счет использования новых материалов;
2. Сокращение затрат времени на обработку и повышение качества изделия за счет развития парка оборудования;
3. Эстетическое оформление внешнего вида и подкладки костюма в зависимости от направления моды.

УДК 687

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МОДЫ

М.К.Маркарян

В статье рассматривается вопрос о взаимосвязях между различными направлениями моды: моды в костюме на моду в ювелирных украшениях. Систематизация основных тенденций и форм и силуэтов костюма XX века.

Мода – явление довольно сложное, зависит от целого ряда факторов жизни общества и распространяется на многие области деятельности человека. Мода каждой эпохи так или иначе является зеркалом своего времени, отражая общественно политическую жизнь, уровень и характер развития производственных сил, наиболее яркие события эпохи, внешние культурные и научные достижения, привычки и психологию современного человека, его представления об эстетическом идеале.

Ювелирная мода – это словосочетание вошло в наш обиход совсем недавно и укоренилось, видимо, навсегда. Но до сих пор находясь скептики, которые отрицают влияние быстротекущей моды на весьма консервативную сферу золотого и серебряного дела. И их доводы не лишены основания, потому как сами материалы, которые используются в ювелирном производстве, вызывают к благоразумию и сдержанности.

Ведь и драгоценные камни, и благородные материалы так редко встречаются в природе, они так красивы и, наконец, так дороги. И кажется, что создавать украшения, актуальность которых проходит вместе со сменой моды, нецелесообразно.

Но тем не менее вся история ювелирного искусства убеждает нас в том, что мода всегда оказывала влияние на дизайн драгоценных изделий. И в каждой эпохе существовал свой излюбленный набор украшение тесно связанный с костюмом.

Таким образом, на протяжении истории дизайн украшений постоянно менялся – менялся вместе со своей эпохой изменением вкусов общества, костюма и всего образа жизни.

Научно-технический прогресс предельно активизировал этот процесс. Бурный XX век породил необычно бурную смену общественных вкусов, и, соответственно, моды в целом.

Новые направления дизайна в современном мире возникают не стихийно. Развитие ювелирной моды определяет множество факторов. Среди основных – трансформация общественных вкусов и моды в костюме, создание новых материалов и технологий.

Костюм – это самая мобильная система, мгновенно реагирующая на весь комплекс социальных, биологических, политических, технологических проблем общества.

Цель исследования – представление моды с различных точек зрения:

- как реальной потребности человека в изменении среды;
- как динамической формы массового поведения людей;
- как формы материализации эстетических вкусов, которые развиваются не только стихийно, не только стихийно, но и направлено.

В этой части работы представлено исследование костюма как наиболее яркого представления моды.

Данная работа предлагает проследить как изменяется мода (форма костюма, а следовательно и потребность в украшениях) на протяжении XX века, выделить закономерности факторов, влияющих на это. Форма костюма и украшений всегда развивается параллельно с развитием общего стиля в искусстве, переживая с ним все этапы эволюции, зарождения, рассвета и угасания, причем с момента умирания старой, уже изжившей себя костюмной и ювелирной формы, начинается процесс формирования новой.

Это исследование – попытка обобщить взаимосвязь между ювелирным производством, модой в костюме и открытием новых технологий, и их влиянием на изменение дизайна вещей.

Основные тенденции моды в костюме XX века

Начало 20 века: художники считают, что главная роль в создании костюма принадлежит живописцам и скульпторам. Они мечтают о синтезе всех искусств и создании гармоничной среды обитания, о преобразовании жизни средствами искусства.

Предлагается изысканный S-силуэт, на основе корсета и сложного кроя, блеклая цветовая гамма, сложные отделки.

Платье получили название «русалка» некоторое время считались безнравственными и неприличными. Модельер Чарльз – Фредерик Ворт.

1908г. – Эпохальным событием явились русские сезоны Дягилева. Театральные костюмы и декорации к балетам «Шехерзада», «Смущенная Артемида», «Клеопатра», «Жар-птица», «Князь Игорь» и другие по эскизам Бакста Л. оказали влияние на моду 1910 года [2].

Контрастные сочетания разных эпох и народов, причудливые орнаменты и детали, увлечение экзотикой Востока и античностью вызвали рождение новой моды, которая получила название «нагая мода». Прозрачные ткани, чалмы, большие декольте, открытые руки, юбки, напоминающие шаровары. Ведущие модельеры Пуаре, Фортунни.

Костюм Первой мировой войны. Впервые женщины ощутили себя нужными членами общества (пошли работать на фабрики, заводы, в госпитали). Активная жизнь требовала более удобной одежды. Укоротились юбки, совсем исчезли корсеты. Одежда приобрела элементы униформы. Силуэт – прямой.

20-е годы. – Новые образы. После окончания войны женщины не захотели отказываться от свободы и самостоятельности (движение эмансипации, первые женские партии). Женский костюм приобретает черты мужского, клубные пиджаки, брюки, галстуки, сорочки. В моде короткая стрижка «А ля гарсон». Платья свободные с заниженной талией.

20-е годы – это годы экономического подъема, сорт, гонки на автомобилях, полеты на аэропланах. Распространение трикотажной одежды. Новые танцы (чарльстон, регтайм), новая музыка (джаз). Дансингомания изменила модный костюм – он стал легким, приспособленным для популярных развлечений. Демократическая ситуация после войны, когда катастрофически не хватает мужчин привела к обострению соревнования между женщинами. В результате – революционное укорочение юбок, появление чулок, в моде – обнаженная спина. В моду входит авангардное искусство, футуризм, кубизм, конструктивизм, что нашло отражение в моделях Поповой, Ламановой, Экстер.

30-е годы. Становится популярным овалный силуэт, складки и оборки сообщают костюму форму бочонка. Усложняется крой. В последующий период актуальность приобретает силуэт «Х».

Но прямоугольный силуэт тоже остается достаточно распространенным (из-за увлечения спортом и активной жизненной позиции)

40-е годы. Вторая мировая война, нехватка самого необходимого – привели к значительному упрощению костюма, появлению многофункциональной одежды и самодельной моде. Юбки – укоротились, плечи стали шире (за счет подплечиков), а талии затягивали поясом. Силуэт платьев военного времени был в виде буквы Х, пальто в виде прямоугольника.

В послевоенные годы появляются ткани с богатой и разнообразной фактурой, что делало применение дополнительной отделки не только не нужной, но и мешающей целостному восприятию формы.

50-е годы. Развивается образно-ассоциативный подход к созданию модной линии. Работа ведется не от материала, как было принято ранее, а от эскиза в котором воплощалась идея нового силуэта. На эту идею могли натолкнуть самые разные ассоциации: цветы, камни, жесты, люди, времена года, эмоции и т.д.

В моде сложный крой. Некий синтез овалного и Х-образного силуэта.

Широко развивается производство готовой одежды. Появляется новая профессия – дизайнера, который разрабатывает прототипы одежды для массового производства, на основе модных стилей.

60-е годы – рождение молодежной культуры. 60-е годы по некоторым оценкам считают самым важным десятилетием 20 века («золотой век новых свобод»). Подъем экономики, Карибский кризис, война во Вьетнаме, противостоянии СССР и США. Молодежь осознала себя, выражает протесты против несправедливого жестокого мира взрослых и стремится отличаться от поколения отцов во всем: в поведении, в образе жизни, искусстве и, разумеется, в костюме.

Рождается новая молодежная субкультура (движение хиппи, байкеров, модов). Ранее молодежного костюма не существовало вообще (одежда делилась на детскую и взрослую).

В 60-е годы молодежь становится самым активным потребителем и заказчиком моды. Происходит омоложение моды.

«Культура бунта» 60-х годов неожиданно обернулась чем-то в высшей степени свежим и позитивным: легкостью, удобством и оригинальностью. До начала 60-х годов одежда была просто одеждой и ни чем более. Но когда в моду стал проникать стиль улиц, стало ясно, что на языке одежды можно говорить. Речь шла не только о дизайне, но и о политике, социальной принадлежности.

70-е годы. Мода представляет собой не одно модное направление, а много «мод» разных групп потребителей, множество стилевых направлений (этнический, классику, спортивный, диско, милитари) сосуществующих друг с другом и удовлетворяющих разнообразные эстетические запросы. Дизайн признает право каждого человека на воплощение его индивидуальности.

Появление стиля ретро (как ностальгия по идеализированному прошлому). Для этого десятилетия характерно возвращение к силуэтным формам сороковых.

80-е годы. Начавшийся экономический подъем определили облик моды 80-х – как десятилетие прагматизма и культа материальных ценностей, стало модным зарабатывать деньги, хорошо и дорого одеваться, не интересоваться политикой. Униформой становятся классические «бизнескостюмы» с расширенной линией плеч известных фирм, дорогие аксессуары, шелковые блузки, золотые украшения. Костюм становится символом успешной карьеры и агрессивного конкурентного поведения. Столь же вызывающе была и вечерняя мода.

С середины 80-х начинается увлечение романтическим стилем, стилем «новых пиратов». Асимметрия, блузки с кружевными жабо, бриджи, бархатные кюлоты, жилеты из парчи, вечерние платья из атласа и кружев.

80-е стали десятилетием «черной» молодёжной культуры. Увлечение рэп, хип-хопом, брейк-дансом требовало удобной одежды. Основой такого костюма стала спортивная одежда: леггинсы с лайкрой флуоресцентных цветов, джинсовые комплекты, трикотажные куртки с капюшоном.

В 80-е годы в европейскую моду стремительно ворвались японские модельеры. Их коллекции во многом перевернули традиционный взгляд на одежду. Их модели опирались не на конкретные формы, а на общие принципы создания, а именно удобство, простота, универсальность. Любовь японцев к закутыванию и упаковыванию находит воплощение в многослойных комплектах. В силуэтных формах прослеживаются элементы 50-х и некоторые черты стиля «барокко».

90-е годы. Конец эпохи изобилия и эгоизма, экономический кризис. Иллюзии 80-х развеялись быстро, роскошь и престижные стандарты окончательно

вышли из моды. В противовес им появляется в одежде аскетизм и «бедность». Стиль холенных бизнеследи сменяется эффектами намеренно состаренной одежды. В моде нарочитое несоответствие стилей, цветов, рисунков - все это превратилось в популярную тенденцию «сочетать несочетаемое». Десятилетие прошло под девизом минимализма. Прослеживается обращение к модным силуэтам и декоративным элементам 60-х годов.

21-й век – формирование экологического образа жизни, ориентация на использование экологически чистых продуктов и материалов. В дизайне - отказ от синтетических материалов, замена их традиционными: льном, хлопком, шерстью. Однако высокие технологии производства тканей доказывают, что синтетические материалы имеют право на существование, если обладают свойствами натуральных или превосходят их (ткани-«бутерброды», водо-, ветрозащитные, воздухопроницаемые, искусные имитации меха и кожи).

Экологически ориентированный дизайн обращается к традициям духовной культуры региона, стремясь воссоздать национальные образы. С этим связана тенденция возрождения традиционных ремёсел.

Минимализм прошедшего десятилетия сменяется стилистикой наслаждения и удовольствия. Модели отличаются прозрачностью, богатым декором, откровенностью. Романтический стиль коснулся даже мужской моды. Основной принцип создания костюма смешение элементов костюма разных народов. Руководствуясь этим принципом, работали дизайнеры 70-х годов.

Анализ развития форм и силуэтов костюма

Современным костюмом принято считать одежду 20 века, одежду современной нам эпохи, основной особенностью которой является довольно частая, а в последнее время даже стремительная смена костюмных форм. Поскольку в большей степени это относится к женской одежде, она и станет предметом нашего рассмотрения. В рис. 1, 2, 3 показаны схемы эволюции силуэтных форм, которые помогут нам сделать данный анализ более наглядным.

Изменение общего характера силуэтных форм в значительной мере обуславливается изменениями пропорций, или соразмерных соотношений между формой в целом и ее элементами. Прежде всего, это относится к соотношению верхней и нижней частей одежды: лифа и юбки. Изменения пропорций выражаются, прежде всего, в перемещении линии талии, удлинении юбки, или расширении ее, в подчеркивании или, наоборот, маскировке плечевого пояса изделия.

Пропорции женского костюма зависят от главных композиционных задач, которые ставит перед собой дизайнер, и способов их разрешения, от желаемого эффекта – достижение ощущения легкости, воздушности или тяжеловесности, монументальности силуэта. Были периоды в развитии костюма, когда аналитическое строение женской фигуры подчеркивалось, придавая силуэтной форме мягкую пластичную линию, были периоды, когда предпочтение отдавалось же-

стойкой геометрической форме. Сложные формы сменяли простыми, и наоборот. Однако модельеры всегда старались сохранить определенное равновесие в композиции геометрического тела, лежащего в основе силуэта. Важную роль в композиции формы играли контрасты между последовательно применяющимися линиями силуэта между деталями костюма, расположенными таким образом, чтобы дополнить или подчеркнуть характерные силуэты.

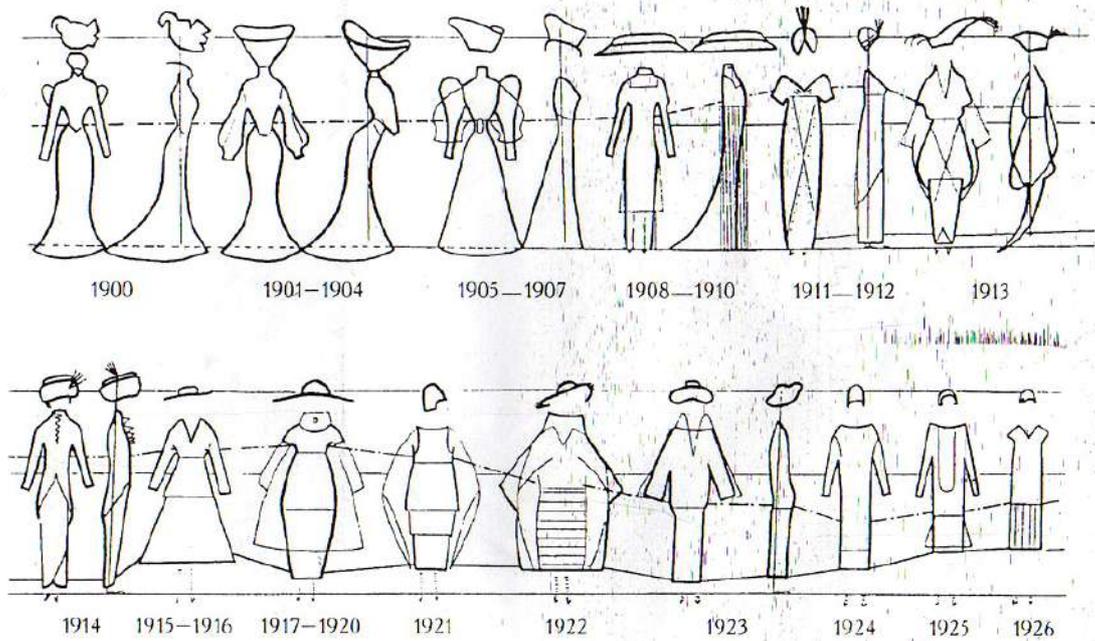


Рис. 1. Схема эволюции силуэтов в 1900–1926 гг.

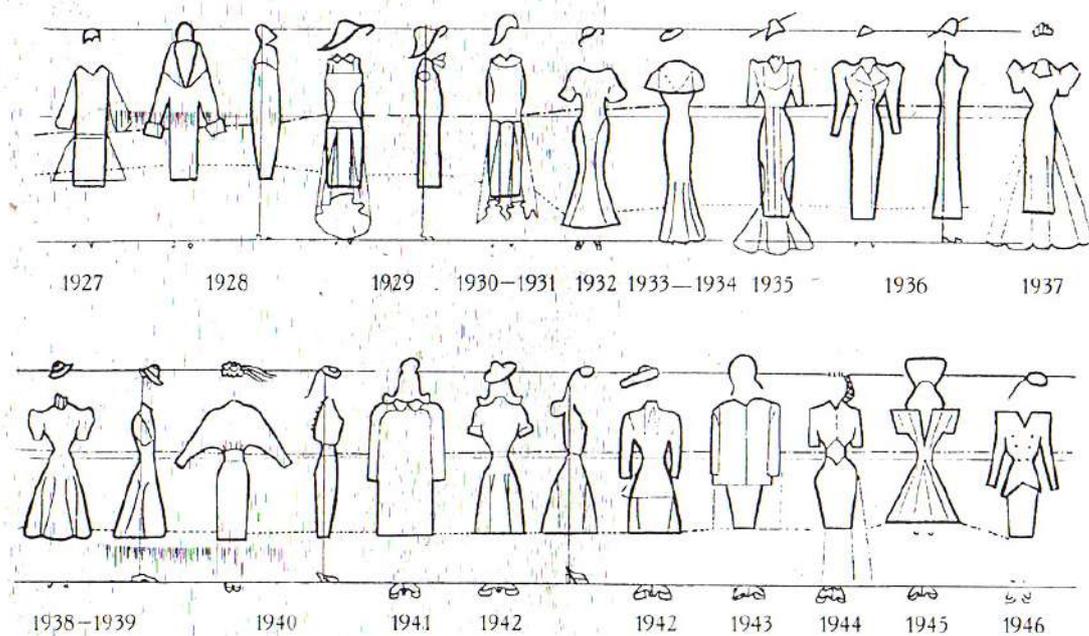


Рис. 2. Схема эволюции силуэтов в 1927–1946 гг.

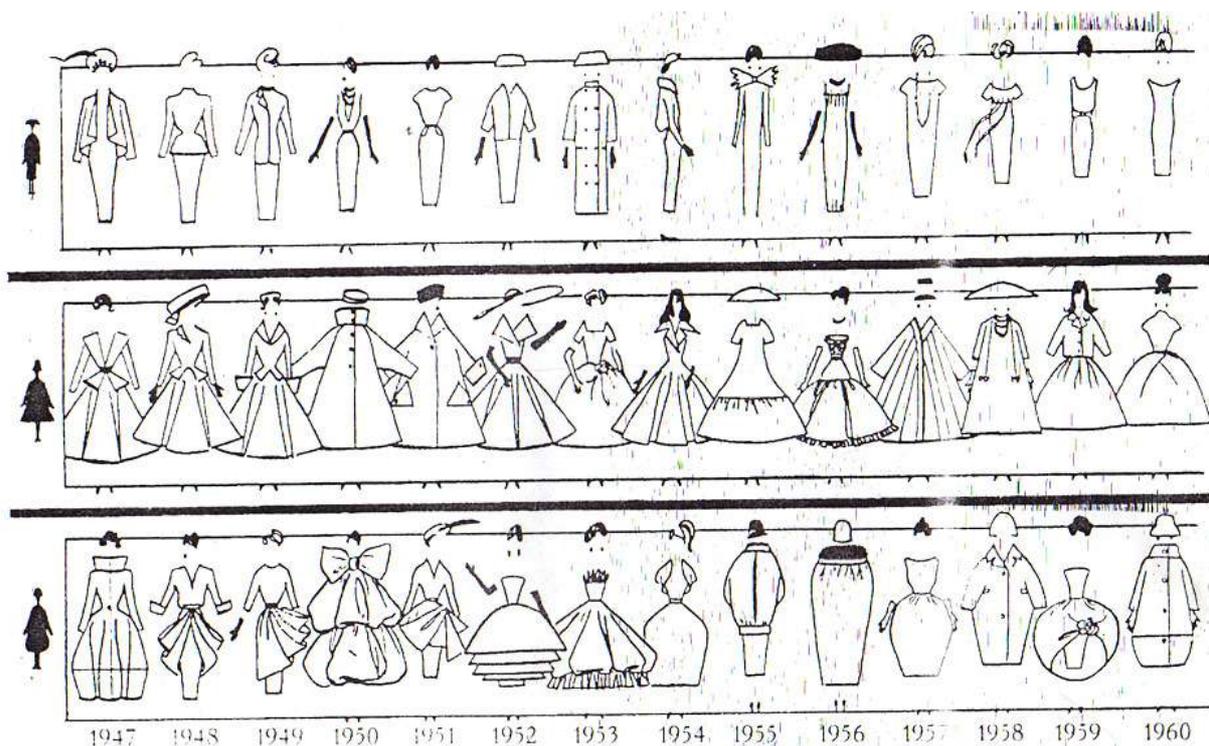


Рис. 3. Схема эволюции силуэтов в 1947–1960 гг.

Развитие геометрических форм костюма в 20 веке базировалось на трех из них – прямоугольной, треугольной (трапеция) и овальной (приложение 4), как проекциях форм цилиндров, конусов, шарообразных плоскостей. Каждый период имел определенный набор этих форм, которые со временем трансформировались.

В каждый период моды, как правило, развиваются все формы, сосуществуя, борясь и перекрещиваясь, но при этом всегда есть одна доминантная, которая подчиняет себе две другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердник Т.О. Дизайн костюма / Т. О. Бердник, Т. П. Неклюдова. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 448 с.
2. Васильев А.А. Красота в изгнании: Творчество русских эмигрантов первой волны: Искусство и мода / А. А. Васильев. – М. : Слово, 1998. – 480 с.
3. Ермилова Д.Ю. История домов моды / Д. Ю. Ермилова. - М. : Академия, 2003.
4. Козлова Т.В. Моделирование и художественное оформление женской и детской одежды / Т. В. Козлова, Л. Б. Рытвинская, З. Н. Тимашева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромбытиздат, 1990. – 320 с.



Секция IV
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РБОРУДОВАНИЯ
И СОЗДАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ,
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УДК 658.5

**СВЯЗЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

С.Н. Климов

В статье анализируются тенденции управления вспомогательным производством текстильных предприятий и их сочетание с формами организации выполнения ремонтно-восстановительных работ.

Общеприняты две принципиально разные модели управления как основным, так и вспомогательным производством: централизованная и децентрализованная. Признаком, по которому отличаются модели управления вспомогательным производством, является административная подчиненность цеховых служб поддержания и восстановления работоспособности средств технологического оснащения.

Необходимо отличать форму управления вспомогательной службой предприятия от организации выполнения вспомогательных, в том числе и ремонтных работ, которая также может быть централизованной, децентрализованной и смешанной. Разновидности организации выполнения ремонтно-восстановительных работ различаются степенью их концентрации в ремонтно-механическом цехе.

В текстильной промышленности относится к послевоенным годам идея централизации ремонта технологического оборудования. В [1] определены направления централизации вспомогательного производства при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту и производстве запасных частей. При этом выделяются три ее ступени: внутрифабричная, региональная и централизация в рамках всей отрасли.

Организационной формой централизации низшей ступени (т.е. в рамках предприятия) является создание специализированных производственных ремонтных участков, при этом, наибольшего внимания в связи с большей реальностью и эффективностью заслуживает централизация ремонта отдельных агрегатов (узлов) машин.

Для текстильной промышленности в 70–80 годы XX в. характерна внутрифабричная децентрализованная система организации ремонтного производст-

ва. Она выражается в существовании в рамках одного предприятия нескольких однотипных, однопрофильных ремонтных подразделений.

Централизация на региональном уровне предполагает концентрацию выполнения работ в четыре группы: материально-технического обеспечения; ремонта важнейших рабочих органов и агрегатов; восстановления быстроизнашивающихся деталей и производства запасных частей; ремонта технологического оборудования.

Для региональной степени централизации характерно и эффективно создание технических центров по ремонту важнейших узлов машин. В них за счет оборотного фонда осуществлялся обмен поступающих в ремонт от предприятий узлов на отремонтированные. Именно тогда были созданы центры при Реутовской хлопчатобумажной фабрике мощностью 100 тыс. ремонтов узловязателей и московской хлопчатобумажной фабрике им. М. Фрунзе по ремонту 30000 прядильных устройств.

Централизация ремонта узлов оборудования для всей отрасли целесообразна только на межотраслевой основе на заводе-изготовителе. Известен пример ремонта прядильных устройств машин типа БД-200, эксплуатирующихся на Камышинском ХБК и предприятиях Саратова и Уфы цехом Пензенского машиностроительного завода. Этот единственный пример применения межотраслевой формы централизации ремонта оказался неэффективным и не получил дальнейшего распространения.

В современной ситуации реализация последних двух ступеней централизации нереальна, поскольку ожидать инициативы от конкретного предприятия маловероятно. Очевидно, что сегодня централизация ремонтно-восстановительных работ возможно лишь на уровне внутрифабричной.

В настоящее время в промышленности наблюдается тенденция перехода от централизованной к децентрализованной форме управления вспомогательным производством. Однако это не означает, что другие принципы управления им не могут быть востребованы. При этом очевидно, что разновидности организации выполнения ремонтов могут применяться в условиях одной из форм или по-разному сочетаться с ними. Варианты возможных сочетаний в значительной степени определяются масштабами предприятий. Все реально возможные сочетания отражены в виде трехмерной матрицы на рис. 1.

Децентрализованная форма управления ремонтной службой применяется практически на всех крупных предприятиях и большинстве средних. Обычно она сочетается со смешанной формой организации ремонтных работ, предусматривающей централизованное выполнение тех из них, которые могут производить специализированные ремонтные бригады или специализированные подразделения ремонтно-механического цеха. Данное сочетание является наиболее прогрессивным и отображено на рисунке плоскостью 1.

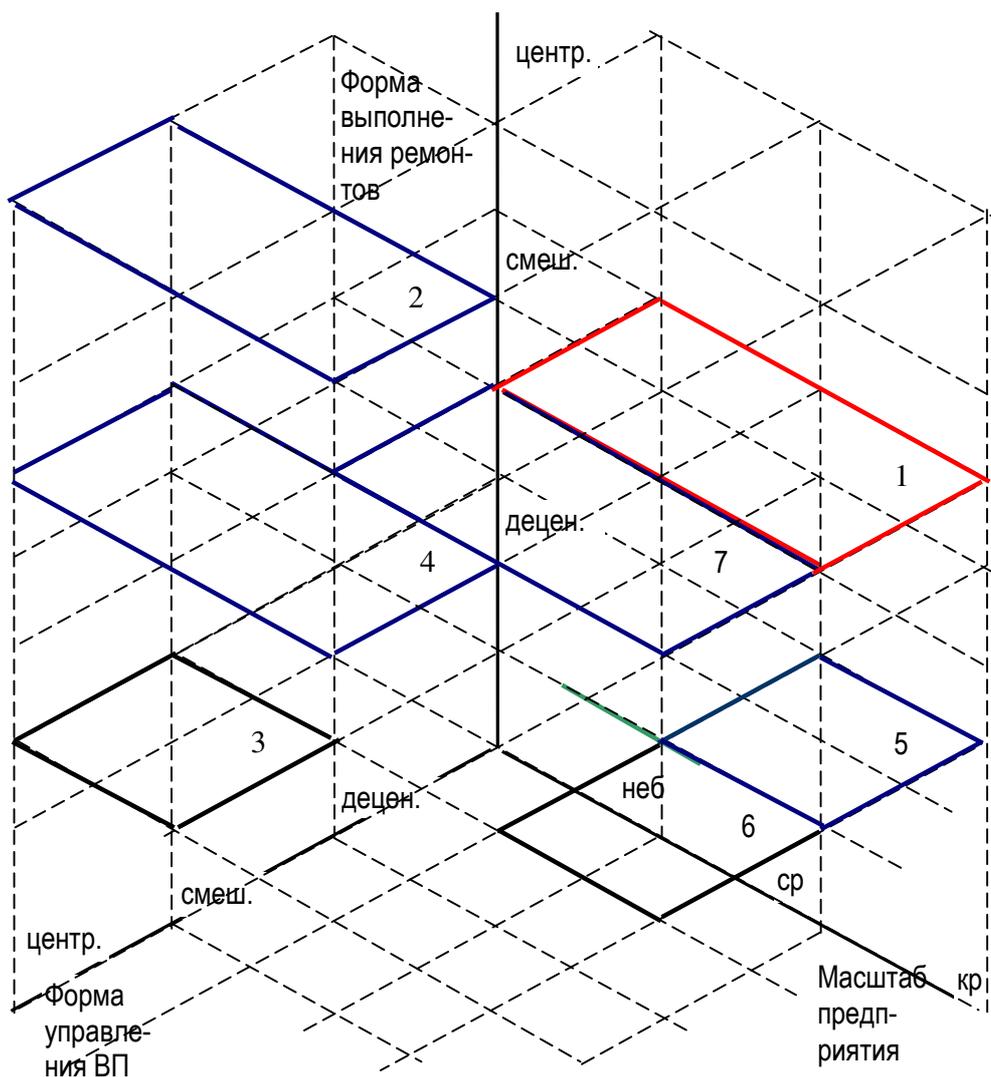


Рис. 1. Формы управления и организации выполнения ремонтных работ

Наиболее рациональной формой управления ремонтной службой на небольших и средних по величине предприятиях является централизованная, которая используется в сочетании с централизованным выполнением ремонтных работ (плоскость 2).

Плоскостью 4 изображен случай централизованного управления ремонтной службой на небольших и средних по величине предприятиях при смешанной организацией выполнения ремонтных работ, что является рациональным вариантом, поскольку обеспечивает более высокий уровень специализации в ремонте и большую за счет этого производительность труда ремонтного персонала.

Седьмой плоскостью показан вариант смешанной формы управления ремонтной службы с одноименной (такой же) организацией выполнения ремонт-

ных работ, применение которого возможно только на крупных и средних предприятиях.

ВЫВОДЫ

- в настоящее время в промышленности наблюдается переход от централизованной к децентрализованной форме управления вспомогательным производством;

- масштаб предприятий является определяющим фактором при установлении возможного варианта сочетания разновидности организации и формы выполнения ремонтных работ;

- для небольших и средних по величине предприятий наиболее рациональной формой управления ремонтной службой является централизованная, используемая в сочетании с централизованным выполнением ремонтных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Травин Г.М. Научные основы технической эксплуатации текстильных машин : дис. ... докт. техн. наук: 05.12.13, 08.00. 28. – Ленинград, 1987. – 413 с.



Секция V
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 612.17

**ПРИМЕНЕНИЕ ПТК «КОНТАР» В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
УПРАВЛЕНИИ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

А.Л.Бусыгин, С.М.Вихарев

В статье рассматривается применение комплекса «Контар» в технологическом управлении тепловыми объектами, лабораторных исследованиях, учебном процессе. Предлагаются решения по разработке многофункционального стенда для изучения теории управления, технологического программирования и автоматизации тепловых объектов.

Подготовка специалистов должна проходить на новом, многофункциональном оборудовании, отражающем тенденции развития в данной области. В настоящее время огромное значение в автоматизации технологических процессов играют различные микропроцессорные технические средства. Это связано с повсеместным распространением и общедоступностью цифровой промышленной микроэлектроники, ее относительной дешевизной и многообразием ее применения. Разрабатываются и внедряются различного рода микропроцессорные программно-технологические комплексы (МПТК). Они включают в себя как технические средства автоматизации, так и программные продукты, обеспечивающие работу этих технических средств, что позволяет создавать слаженные системы управления с широким спектром решаемых задач.

Программно-технический комплекс (ПТК) модульных устройств «КОНТАР» предназначен для решения широкого круга задач автоматического управления технологическими процессами и мониторинга параметров обширного спектра тепловых процессов в различных областях жилищно-коммунального хозяйства и промышленности [1]. В первую очередь он может эффективно использоваться для решения задач автоматизации теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха (HVAC-систем), а также автоматизации котельных, электротермических печей и других энергетических установок.

Комплекс обеспечивает простой доступ к современным коммуникационным технологиям (Ethernet, GPRS, CDMA, LonWorks, ZigBee). Возможен сбор информации от разнообразных источников, используемых на объекте (датчики температуры, давления, расхода, тепло-, водо- и электросчетчики и т.п.), обмен ею между модулями комплекса и, при необходимости, ее передачу на верхний уровень управления по единому каналу связи.

Комплекс «КОНТАР» включает в себя модули контроллеров измерительных (МС8 и МС5) и модули релейные MR8. Все модули ПТК «КОНТАР» однотипны и универсальны в части возможностей программной обработки данных

(во всех модулях используются микроконтроллеры фирмы Silicon Laboratories под маркой Cygnal), а также подключения разнообразных типовых аналоговых (для контроллеров MC8 и MC5), дискретных входных и выходных сигналов (для модулей MC8, MC5 и MR8).

Для программного обеспечения ПТК имеется несколько пакетов прикладных программ с различными функциями. Конграф обеспечивает создание программ на языке fbd и компиляцию их в коды микроконтроллеров, Консоль – загрузку двоичных кодов из ЭВМ в контроллер и отладку загруженных алгоритмов, Контар АРМ - локальное управление, диспетчеризацию и мониторинг процессов, Контар-Scada – аналогична по функциям с Контар АРМ, но позволяет производить разработку и управление через сеть Internet.

Для изучения возможностей данного комплекса заводом-производителем (Московский завод теплоавтоматики) производятся регулярные обучающие семинары, созданы лабораторные комплекты устройств. На базе такого комплекта нами был построен лабораторный стенд для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». В стандартный комплект, поставляемый заводом входят: контроллеры MC5 и MC8, релейный модуль MR8, исполнительный механизм Velimo (Швейцария), термистор 10 кОм, датчик влажности, а также переключающая и световая аппаратура. Нами на базе данного стенда была создана замкнутая система регулирования и контроля температуры на лабораторном объекте управления (рис. 1).

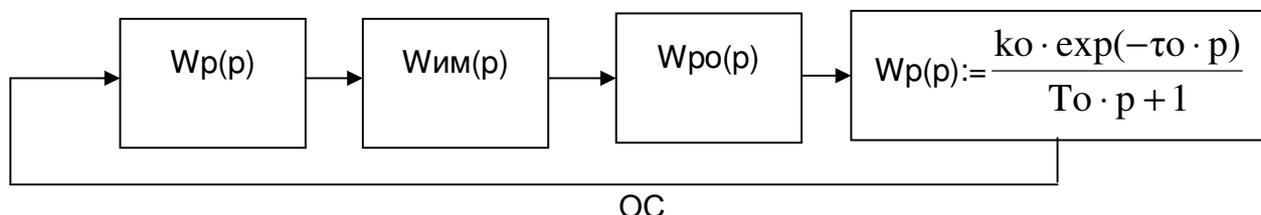


Рис.1. Схема стенда для исследования тепловых процессов:

$W_p(p)$ – передаточная функция регулятора;
 $W_{им}(p)$ – передаточная функция исполнительного механизма Velimo;
 $W_{po}(p)$ – рабочий орган; $W_o(p)$ – объект управления; ОС – обратная связь

Следует заметить, что звено с $W_{po}(p)$ описывает сразу два узла стенда: механическую передачу от Velimo к переменному резистору фазоинвертора и сам фазоинвертор, управляющий напряжением нагрева. При более жестких условиях, чем лабораторные, или при попытке исследования процесса с высокими требованиями по точности регулирования передаточная функция этого звена должна быть уточнена с учетом нелинейностей. Мы приняли это звено как пропорциональное. Аналогично, и динамика объекта управления может быть описана более сложно.

Особое и во многом определяющее место при проектировании и создании лабораторного стенда занимает выбор и реализации объекта управления. Он

должен отражать основные закономерности изучаемого процесса, в тоже время быть компактным, удобным в монтаже, защищенным от повреждений различного рода. Еще одна немаловажная особенность – тепловой объект должен иметь умеренную постоянную времени нагрева и охлаждения, так как лабораторные ограничены временем занятий, а долгое монотонное течение процессов ослабляет внимание студентов, позволяет им отвлекаться. Поэтому объект управления небольшого объема (применен стандартный корпус блока питания ЭВМ, изолированный дополнительно асбестом), с принудительной циркуляцией воздуха. Циркуляция может быть как на нагнетание, так и на откачку, выдув воздуха из емкости объекта. При практическом применении оказалось, что работа на выдув ставит довольно серьезные требования к вентилятору по перегреву, и от этого метода пришлось отказаться.

При управлении скоростью вентилятора возможно получить на одном изучаемом объекте целый класс однотипных статических и динамических характеристик с различными параметрами по времени и коэффициенту передачи. Исходя из [2, 3] можно предположить для ограниченных условий лабораторного эксперимента линейную зависимость постоянной времени объекта и коэффициента передачи от скорости вращения вентилятора. При отключенном вентиляторе коэффициент передачи составляет 0,7 град/В, постоянная времени нагрева 8,4 мин., при максимальной скорости вентилятора соответственно 0,5 град/В. и 3,2 мин (рис. 2.). Таким образом, принимая вентилятор как часть объекта, мы можем варьировать параметры передаточной функции в указанных пределах.

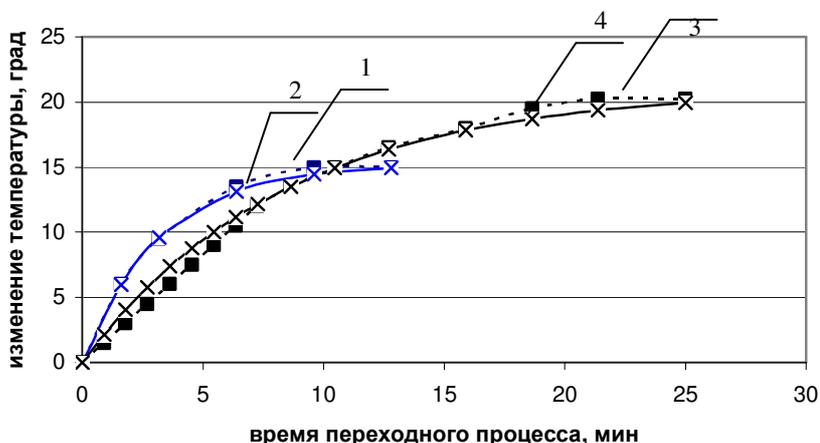


Рис.2. Сравнение переходных процессов по управлению при включенном (1,2) и отключенном вентиляторе (3,4). Четные номера – линии тренда, нечетные – эксперимент.

Одной из интересных возможностей МПТК является создание смешанных, реально-виртуальных объектов. В этих объектах основной частью будет реальный лабораторный тепловой объект, кроме того, возможно ввести вирту-

альные звенья различной динамики, позволяющие значительно варьировать представление о технологическом процессе. Это решит сразу две задачи. Во-первых, реальность управляемого объекта, а значит необходимость ручной подстройки регулятора, что немаловажно при обучении работе с ним. Во-вторых, широкий спектр моделируемых ситуаций, позволяющий дать представление о различных процессах реального производства. Предполагается также создать для каждого стенда паспорт на объект с указанными показателями статистики и динамики и библиотеку реально-виртуальных моделей для применения в лабораторных.

Перспективным направлением в современной высшей школе считается дистанционное образование [4]. В этом направлении у данного стенда есть также неплохие перспективы. Возможность подключения каждого контроллера и всего стенда к Internet [1] дает возможность проводить лабораторные на нем из любой точки, где имеется подключение ЭВМ к данной мировой сети.

Таким образом, имеется многофункциональный стенд с современным оборудованием и широкими возможностями по изучению технологических процессов, теории управления, технологического программирования, средств и алгоритмов автоматизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.kontar.ru/>
2. Чермак И. Динамика регулируемых систем в теплоэнергетике и химии / И. Чермак, В. Петерка, И. Заворка. – М. : Мир, 1972.
3. Федюкин В.М. Исследование систем автоматического регулирования одним классом объектов с иррациональными и трансцендентными передаточными функциями : Дис. ... к. т. н. / В. М. Федюкин. – Ленинград, 1979.
4. Евдокимов Ю.К. Разработка и создание региональной дистанционной автоматизированной учебной лаборатории коллективного пользования по общетехническим дисциплинам для вузов и средних учебных заведений республики Татарстан на базе технологии NI / Ю. К. Евдокимов, Н. Н. Маливанов, А. Ю. Кирсанов // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabView и технологии NI : Сб. тр. междунар. науч.-практич. конф. – Москва, 2006.

УДК 658.5:677

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

С.В.Белецкий

Рассмотрены и проанализированы объективные и субъективные причины, сдерживающие применение информационных технологий в текстильном производстве. Предложен метод поэтапного внедрения данных технологий.

Общественное развитие в настоящее время характеризуется переменами системного характера. Значимость управления в современном производстве по-

вышается за счет изменений в государственных, политических и экономических сферах, а так же за счёт внедрения новых производственных и социальных технологий.

В настоящее время управленческий персонал сталкивается преимущественно со специалистами, что обусловлено качественными изменениями рабочей силы. Любое современное производство в соответствии со своей производственной организацией предполагает использование квалифицированного персонала, способного оценивать деятельность управленческого персонала и творчески влиять на реализацию управленческих решений. На смену низкоквалифицированным кадрам пришли специалисты и управляющий персонал, разногласия между которыми определяют направление и динамику развития предприятия.

В условиях рыночных отношений большинству предприятий и организаций различных отраслей промышленности приходится самостоятельно выбирать сферы деятельности и определять пути своего дальнейшего развития. Интересы и требования потребителей, конъюнктура рынка и изменения в социально-экономической политике государства определяют стратегии развития предприятия, рассчитанные как на долгосрочную, так и на ближайшую перспективы. Главным условием выживания является повышение конкурентоспособности продукции, в чем важную роль играет уменьшение себестоимости продукции, чему способствует, в частности, научная организация производства.

Стоит отметить, развитие предприятий невозможно без технического перевооружения, использования современных технологий, создания принципиально новой, востребованной потребителем продукции, поддержки государством отечественного товаропроизводителя. Но было бы ошибкой сводить все перемены внутри предприятия только к обновлению техники и технологии, наущной необходимостью становится адекватная организация комплекса производственных процессов с точки зрения сбалансированности их взаимодействия. В случае неизменности прежних порядков на предприятии, обновленное оборудование используется не полностью, снижается фондоотдача, в следствии чего, снижается конкурентоспособность предприятия. Обновление производства должно сопровождаться повышением уровня организации труда.

Очевидно, что чем точнее определены цели и перспективы развития производства, разработаны механизмы позволяющие достичь поставленную задачу, тем эффективнее осуществляется руководство и решение различных производственных проблем. Четко обозначенная перспектива может сыграть важную организационную и направляющую роль при разработке стратегических и текущих планов. Оценка будущего и прогнозирование являются закономерными задачами на промышленных предприятиях, вовлеченных в производственную и коммерческую деятельность, следовательно, возрастает необходимость практического применения методов анализа перспектив своего развития.

В настоящий момент на большинстве предприятий, к числу которых относятся и предприятия легкой промышленности, наблюдается дезинтеграция деятельности структурных подразделений, обусловленная следующими причинами:

- отсутствием навыков согласования решений на уровне исполнителей без обращения к руководящему персоналу;
- нехваткой информации на уровне подразделений подразделений, связанной с высокими информационными барьерами и не отлаженной системой информационных потоков;
- разобщенностью и несогласованностью поведения подразделений предприятия;
- разнонаправленностью деятельности участников производства;
- отсутствием четкого распределения функций, полномочий и ответственности между подразделениями.

Актуальной задачей становится выработка принципиальной концепции управления созданными в условиях централизованной экономики предприятиями в условиях переходного периода, призванного обеспечить адаптацию предприятий к изменившимся и меняющимся условиям внешней среды. Следует отметить, что руководством предприятий предпринимаются меры для решения существующих проблем. К их числу относятся, в первую очередь, автоматизация и использование современных компьютерных технологий. Однако, на результативность изменений, возникающих в результате этих мер, влияет несовершенство самих систем управления. Общими для всех вариантов создания компьютеризированной системы управления являются следующие особенности:

- бизнес-процессы находятся в стадии формирования;
- отсутствует сформированная система полноценного управленческого учета;
- недостаточен уровень подготовки специалистов в области регулярного менеджмента и информационных технологий.

Таким образом, на предприятии, система управления на котором заведомо несовершенна и отсутствуют планы развития организации, автоматизация и внедрение информационных технологий не даст желаемого результата. Следовательно, актуальной задачей сегодня является переход к комплексным решениям в управлении, то есть к постановке регулярного менеджмента.

Исследователи организационных структур сходятся во мнении, что не существует единственно верного пути организации производства и управления. Идею необходимости непрерывной реорганизации обосновал Г. С. Деннисон в своей книге «Техника организации» (1931 г.). Непрерывная реорганизация предполагает, что фирма постоянно перестраивает свою структуру, для того чтобы учитывать требования меняющейся реальности. Поскольку организационные структуры российских предприятий сложились в период, существенно

отличающийся от нынешнего состояния, а изменения, имевшие место в последнее время, внесли еще большую путаницу и несогласованность, идея реформирования, является весьма актуальной. Началом для осуществления изменений, или развития управления, является появление новых задач, на которые система управления организации должна отреагировать соответствующим образом. Изменения могут затронуть одну или несколько внутренних переменных организации, таких, как: целей, структуры, задач, технологии, человеческого фактора.

В случае изменения не всех переменных, имеет место локальная реорганизация, коренная реорганизация подразумевает изменение всех элементов организации. Необходимо учитывать, что изменения в одной переменной непременно вызовут изменения во всех остальных составляющих организации. Следующим шагом является видоизменение основополагающих принципов построения системы управления в соответствии с сущностью и задачами, возникающими перед управлением. За тем должна следовать перестройка структуры и элементов системы управления. Структурные изменения относятся к изменениям в системе распределения полномочий и ответственности, в координационных и интеграционных механизмах, делении на отделы, управленческой иерархии.

Таким образом, практическая задача сегодня состоит в том, чтобы реинжиниринг организации в целом дал возможность преодолеть существующий хаос и неразбериху, создать порядок, соответствующий деятельности организаций, и отразить этот порядок путем создания управленческого регламента.

Большинство российских предприятий и организаций на текущий момент находятся в стадии разработки управленческого учета. Функцией управленческого учета состоит в том, чтобы в пределах отведенного времени доставлять всю нужную информацию принимающим решения менеджерам определенного уровня. Это не случайно, т.к. нарастающим темпом идет приближение отечественных организаций к условиям настоящих рыночных отношений, и перед российскими предприятиями встают проблемы рыночной экономики, прежде всего проблемы управления.

Из огромного числа предлагаемых программных продуктов на первом месте по практическому использованию стоят программы бухгалтерского учета. Далее идут программы управления складскими запасами, логистики, документооборота. Внедрение информационных технологий, которые бы в полном объеме охватили все уровни и подразделения производства, сдерживается сложностью и дороговизной программных продуктов и необходимостью содержания специального штата высокооплачиваемых специалистов. Особенно это проблематично на малых и средних предприятиях.

Поэтому актуальной проблемой является создание программных средств и методологии информационной поддержки производства, которые с одной стороны позволяли бы внедрять информационные технологии шаг за шагом с минимальными издержками, а с другой – для эксплуатации этих технологий не

требовались бы специальной квалификации управленческого и производственного персонала предприятия.

Решением этих проблем является расширение возможностей административно-распределительного механизма в области организации доступа к информации и ее обработки. Одним из способов достижения поставленной задачи является внедрение принципов самообслуживания в информационной системе, где технологической основой являются web-технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларионова О. А. Формирование методических подходов к реформированию системы управления предприятием нефтегазового комплекса. На примере ООО "Оренбурггазпром" : дис. ... к.э.н. / О. А. Ларионова. – М., 2000.
2. Строительство и недвижимость. – 2000. – №7.
3. Региональная экономика и управление / А. И. Гаврилов. – М. : ЮНИТИ, 2002.
4. Поляк Т.Б. Организация, планирование и управление на предприятиях текстильной промышленности / Т. Б Поляк. – М. : Легкая индустрия, 1979.
5. Теория системного менеджмента : учебник / под общ. ред. П. В. Журавлева, Р. С. Седегова, В. Г. Янчевского. – М. : Экзамен, 2002.

УДК 624.31-052.001.18

ПУТИ И МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫСОКОТОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

М.А. Мормылёв _____

Проведён сравнительный анализ различных методов прогнозирования потребления электроэнергии для энергосбытовых компаний. Определено, что наиболее эффективным является применение иерархической системы прогнозирования, построенной на основе искусственных нейронных сетей и использующей базы данных АСКУЭ.

Проблема поддержания баланса в производстве и потреблении электрической энергии всегда являлось одной из главной в управлении работой энергетической системы. В последнее время эта проблема стала ещё более острой и приобрела конкретное технико-экономическое содержание.

Введение системы торгов электрической энергии на оптовом и балансирующих рынках приводит к необходимости энергосбытовым компаниям прогнозировать потребление электроэнергии с точностью до 2–3 %. Отклонения в большую или меньшую сторону реально потребляемой энергии влечёт за собой финансовые издержки в виде переплаты за дополнительно покупаемую энергию на балансирующем рынке по более высоким тарифам и оплаты за отказ от заранее заказанного объёма покупной электроэнергии. Такая трейдинговая Иреш система была введена в Великобритании в 2001 году и показала свою достаточную эффективность [1]. Однако эта система значительно усложнила работу энергосбытовых компаний в плане оптимального поведения на энергетическом рынке.

Другой стороной этой проблемы является получение максимально точного прогноза на потребление электроэнергии при заключении двусторонних договоров между потребителями электроэнергии и энергообеспечивающей компанией. Очевидно, что такое прогнозирование имеет свою специфику в зависимости от вида потребителя (промышленное предприятие, ЖСК, административное учреждение и т.д.). Большое число разнообразных потребителей и значительное число факторов, влияющих на объёмы потребления электроэнергии, а также высокие требования к точности прогноза, делают проблему прогнозирования потребления электроэнергии достаточно сложной.

Техническим решением этой проблемы является применение многоуровневой иерархически организованной автоматизированной системы контроля и учёта электропотребления (АСКУЭ). Эта система используется непосредственно для учёта потребляемой энергии и мощности. В свою очередь, АСКУЭ как естественный источник данных должна быть дополнена иерархической автоматизированной системой прогнозирования потребления электроэнергии как в целом, в масштабе электросбытовой компании, так и отдельными типичными потребителями на различные отрезки времени, включая получасовой. Система прогнозирования должна учитывать индивидуальные особенности потребителей и позволять разрабатывать технологически и экономически обоснованные, прогрессивные и гибкие нормы расхода электроэнергии (общепроизводственные и технологические, индивидуальные и групповые, годовые, квартальные и месячные).

Автоматизация высокоточного прогнозирования энергопотребления относится к классу общих задач принятия решений (ОЗПР). Модель ОЗПР формально представляется в следующем виде:

$$M: \langle G, I_{вх}, I_{вых}, I_{реш}, P, C \rangle,$$

где G – множество целей принятия решений;

$I_{вх}$ – входная информация (множество входных данных);

$I_{вых}$ – выходная информация (множество порождаемых альтернатив);

$I_{реш}$ – принятые решения (выбранные альтернативы);

P, C – правила обработки входной информации для получения выходной информации (порождения альтернатив) и принятия решений (выбора альтернатив).

Однако эта модель, особенно при работе в режиме оперативного прогнозирования потребления, должна давать однозначные (безальтернативные) результаты. Поэтому модель автоматизированной системы энергопотребления будет иметь «усечённый» вид:

$$M: \langle G, I_{вх}, I_{вых}, P \rangle.$$

Функция принятия решения «С» остаётся за энерготрейдером. За счёт этого обеспечивается рациональная человеко-машинная организация решения прогностических задач.

Для решения задач прогнозирования энергопотребления, как показывают практические исследования и анализ существующих работ в этой области [2–4], требуется применение системной методологии и современных программных средств. В настоящее время используется ряд методов прогнозирования, различных по уровню научной обоснованности и практической эффективности. Эти методы прогнозирования базируются на идее экстраполяции, под которой понимается распространение закономерностей, связей и соотношений, действующих в изучаемом периоде, за его пределы. Среди этих методов можно выделить следующие группы: методы экстраполяции тренда; экономико-статистические методы; эконометрические методы; методы экспертных оценок; нормативные методы; ценологическая оценка электропотребления.

Методы статистической обработки информации для построения прогностических моделей разработаны достаточно широко. Одним из самых распространенных методов моделирования и прогнозирования электропотребления является множественная регрессия. Главная задача, которая решается с помощью регрессионного анализа – создание математических моделей некоторых объектов или явлений на основе экспериментов или наблюдений. Эти модели представляют собой определенные математические соотношения между показателями работы объекта или характеристиками наблюдаемого явления y_1, y_2, \dots, y_m (зависимые переменные, выходные характеристики или отклики объекта) и обуславливающими их величинами x_1, x_2, \dots, x_m (входные переменные или факторы).

В случае линейного регрессионного анализа, реальная функция потребления электроэнергии или зависимость мощности от совокупности факторов аппроксимируется математической моделью на основе линейных соотношений входных и выходных величин. При проведении анализа линейной модели, могут быть получены данные о том, что модель неадекватна. В этом случае зависимость между входными переменными и выходными остается неизвестной, и для уточнения модели в уравнение добавляются некоторые нелинейные члены. Распространенной “нелинейной” моделью является модель полиномиальной регрессии.

По ряду причин регрессионные модели не всегда отражают протекающие явления достаточно точно. Регрессионные модели чувствительны к зашумлению данных, к недостатку статистической информации и наличию в ней ошибочных данных. В таких случаях необходимо применение нелинейных математических моделей или более сложных статистических методов моделирования, таких как методы дисперсионного анализа.

Однако, учитывая высокие требования к точности прогнозирования, это может не дать желаемых результатов. Для этого, кроме информации об электропотреблении за определенный период времени, должна использоваться также информация о параметрах электропотребления по различным иерархическим

уровням и данные о влиянии различных факторов на потребление электроэнергии. Все это обуславливает необходимость применения более сложных моделей, построенных на основе методов имитационного моделирования, нечетких множеств и искусственных нейронных сетей.

Использование математического аппарата искусственных нейронных сетей (ИНС) позволяет более точно моделировать и прогнозировать электропотребление, и при этом не требует нахождения моделей методами математической статистики, поскольку сама структура нейронной сети выбирается на этапе планирования модели, и может быть создана для энергосбытового предприятия в целом и для отдельных потребителей электроэнергии. Адаптация же модели к конкретному уровню иерархии потребителей происходит на этапе обучения нейронной сети на базе пассивного эксперимента (как у многофакторной регрессионной модели). Все это значительно упрощает процессы моделирования при увеличении точности прогнозирования, и не требует излишних затрат на моделирование процессов электропотребления по сравнению с использованием активного эксперимента (дисперсионный анализ).

Кроме использования ИНС для моделирования электропотребления или нагрузки по различным уровням иерархии потребителей, ИНС также используются в задачах электроэнергетики для краткосрочного предсказания нагрузок или составления прогноза суточного графика нагрузок энергосистем. Однако в этом случае возникает проблема определения для различных уровней АСКУЭ различных по степени сложности и структуре строения нейронов, их слоев и связи между ними, функциям активации и алгоритмам обучения ИНС, которые бы обеспечили максимальную точность прогнозирования.

Таким образом, задача исследования состоит в определении иерархической структуры и состава системы автоматизированного прогнозирования потребления электроэнергии на основе аппарата искусственных нейронных сетей, использующей данные АСКУЭ как на всех уровнях иерархии учёта энергопотребления, так и в масштабе всей энергосбытовой компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тоуви К. Последние изменения на электрических рынках Великобритании / Кейт Тоуви. – Университет Восточной Англии, 2005.
2. Бэнн Д.В. Сравнительные модели прогнозирования электрической нагрузки : пер. с англ. / Д. В. Бэнн, Е. Д. Фармер. – М. : Энергоатомиздат, 1987.
3. Назаров А.В. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем / А. В. Назаров, А. И. Лоскутов. – С.-Пб. : Наука и техника, 2003.
4. Тышкевич И.В. Прогнозирование электропотребления оборудования текстильных предприятий на основе искусственных нейронных сетей : Дис. ... к.т.н. / И. В. Тышкевич. – Иваново, 2005.

УДК 692.415.001.57

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ

Г.М.Попова, А.Н.Лупин, Д.П.Пузиков

Дана оценка производственной линии как объекта исследования. Для оценки эффективности производственного процесса предложен метод имитационного моделирования. Определен тип, нагрузка и контролируемые параметры моделируемого объекта. Разработана его концептуальная модель.

Переход к рыночной экономике неотъемлем от регулирования, управления и прогнозирования производственных и технологических процессов. В этой связи актуальны разработки и применение математических методов и моделей для решения возникающих производственно-хозяйственных задач, определение и выбор оптимальных производственных характеристик. В таких случаях наиболее приемлемы методы имитационного моделирования, позволяющие разрабатывать алгоритмы, воспроизводящие процессы функционирования систем во времени при различных сочетаниях значений параметров системы и внешней среды [1].

Объектом исследования выбрана производственная линия Костромского завода кровельных материалов, который специализируется на выпуске стекло-гидроизола.

Процесс функционирования производственной линии включает следующие этапы:

- Прием и подготовка сырья и материалов.
- Приготовление битумного (битумно-полимерного) вяжущего материала.
- Изготовление стеклогидроизола.
- Контроль качества изделия.

Поточную линию следует рассматривать как систему массового обслуживания, состоящую из буфера ограниченного размера для ожидания в очереди (в данном случае рулонов основы) и четырех последовательных обслуживающих устройств с блокировками на время обслуживания на третьем участке линии.

В соответствии с классификацией Кендалла-Башарина систему массового обслуживания кодируем пятью позициями:

A/B/m/K/N,

где A соответствует распределению интервалов во входном потоке,

B – распределение времени обслуживания,

m – количество обслуживающих устройств,

K – максимально возможное число заявок в системе (емкость системы),

N – количество источников нагрузки [2].

Интервалы времени между запросами на обработку изделий подчиняются экспоненциальному закону, распределение времени обслуживания также экспоненциально, максимально возможное число заготовок на входе равно четырем.

Система массового обслуживания относится к динамическим системам, показатели ее производительности меняются со временем. Однако существует стационарный режим, в котором основные показатели можно считать неизменными и по их значениям можно оценить, насколько хорошо работает система. Наиболее важными показателями в нашей системе являются:

- Распределение числа заявок в системе (в очереди, на обслуживании).
- Коэффициент загрузки системы. В нашем случае – это доля времени, в течение которого линия была занята обслуживанием.
- Интенсивность выходного потока.
- Время отклика – полное время, которое требуется для выпуска единицы готовой продукции.
- Время ожидания – время, затраченное на подготовительные процессы.

Главная цель имитационного моделирования – выяснить, как повлияют на производительность отдельные изменения конфигурации системы или изменения нагрузки на нее. Для оценки нагрузки и факторов, влияющих на систему, необходимо собрать статистику по следующим величинам: загрузка рабочих мест; время обработки одного изделия; число изделий, находящихся в очереди к каждому рабочему месту; доля времени, в течение которого рабочее место заблокировано. Изменить показатели функционирования системы можно следующими способами: увеличить число мест для ожидания на первом участке, повысить производительность каждого рабочего места, увеличить число контролеров на четвертом участке. В процессе проведения эксперимента следует исследовать характер влияния указанных параметров на такие показатели, как среднее время пребывания заявки в системе, вероятность пребывания начальных участков в состоянии блокировки. Оценить, как скажется на показателях качества выпускаемого изделия подобные изменения в системе. Решить один из главных вопросов – повысить производительность линии или улучшить качество продукции. На заключительном этапе модельного эксперимента предстоит осуществить сравнительный анализ результатов моделирования и высказать заключения о целесообразности внесения изменений в производственный процесс.

ВЫВОД

Предложен метод оценки эффективности производственной линии и разработана концептуальная модель объекта исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гультияев А.К. Имитационное моделирование в среде Widows / А. К. Гультияев. – «КОРОНА принт», 2001.
2. Труб И. Объектно-ориентированное моделирование на С++ / Илья Труб. – С.-Пб. : ПИТЕР, 2006.

УДК 658.5:681.3

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Б.А.Староверов, С.В.Белецкий

Проведён обзор корпоративных информационных систем с позиции эффективности их применения для организации производства. Установлено, что наибольший эффект может быть достигнут при адаптации технологии OLAP к web – технологии.

В России в последние несколько лет использование персональных компьютеров стало повсеместным, относительная стоимость их резко упала, в связи с чем изменилось назначение ЭВМ: если до 80-х годов преобладали математические численные расчеты, то в настоящее время компьютеры больше используются для хранения, поиска и пересылки информации, визуализации данных, обучения. Разработка и внедрение современных информационных систем позволило использовать информационные технологии в различных областях производства не только специально обученным высококвалифицированным сотрудникам, но и пользователям, не обладающим специальными знаниями в области компьютерных технологий.

Экономико-математическое моделирование развивалось в течение XX века, но его практическая реализация была ограничена из-за сложности расчетов и осуществлялась коллективами НИИ и ВЦ. Появление специализированных информационных системах позволило использовать экономико-математическое моделирование широкому кругу специалистов, от которых требуется лишь грамотная постановка задачи, подбор исходных данных, построение целевых функций, начальных значений и ограничений, интерпретация результатов и оценка их надежности.

В настоящее время выделяют следующие основные виды корпоративных информационных систем (КИС): управления ресурсами предприятий (ERP, Enterprise Resource Planning System); управления взаимоотношениями с заказчиками (CRM, Customer Relationship Management); управления цепью поставок (SCM, Supply Chain Management) и ряд других. Безусловно, КИС занимают важное место в бизнесе предприятий. Интересны данные, полученные AMR Research после изучения 13 отраслей американской промышленности и 800 компаний [1]. Целью исследования являлось выяснение вопроса, на какие КИС предприятия тратят свои деньги. Результаты исследования выглядят следующим образом: ERP - 43%; CRM -17%; SCM - 13%; другие КИС - 27%.

Несмотря на имеющиеся достижения в аппаратном и программном обеспечении, нынешние корпоративные системы несут на себе отпечаток прошлого. С появлением персональных компьютеров на рабочих местах и компьютерных сетей, связывающих сотрудников, в большей степени изменилась только форма

представления и методы передачи информации, сами же традиционные документы остались неизменными. Таким образом, новейшими техническими средствами воспроизводятся традиционные бюрократические управленческие приемы. Поэтому актуальной задачей является расширение возможностей административно-распределительного механизма в области организации доступа к информации и ее обработки. Одним из способов достижения поставленной задачи является внедрение принципов самообслуживания в информационной системе. Необходимо отметить, что наиболее актуальной областью применения принципов самообслуживания являются информационные системы, ориентированные на обслуживание клиентов (CRM). Как правило, технологическую основу систем самообслуживания составляют информационные системы, построенные на базе web-технологий.

Важной задачей для эффективного управления современным производством является построение информационной системы, обеспечивающей удовлетворение потребности в получении «прозрачной» информации для оперативного принятия управленческих решений, в осуществлении всестороннего контроля за ходом производственного процесса; поиск новых возможностей повышения конкурентоспособности и качества продукции.

В общем случае к технологиям автоматизации управления предприятием относятся ERP-системы. ERP-система способна заменить большинство слабоинтегрированных информационных приложений, используемых для управления производством, единой интегрированной системой. Однако необходимо отметить, что внедрение ERP на производстве – задача, предполагающая определенный риск для предприятия, процесс перехода к технологиям ERP занимает большой промежуток времени, требует значительных материальных вложений и перестройки сознания управленческого персонала предприятия. К наиболее значимым функциям ERP-систем относятся: планирование производства, учет, контроль, анализ, поддержка принятия решений;

Наибольшую важность имеет система поддержки принятия решений (СППР), в которой лицу, принимающему решения, дается та информация, на основании которой он может выдвигать решения с минимальной долей риска. СППР обладает следующими четырьмя основными характеристиками [2]:

- СППР использует и данные, и модели;
- СППР предназначены для помощи менеджерам в принятии решений для слабоструктурированных и неструктурированных задач;
- они поддерживают, а не заменяют, выработку решений менеджерами;
- цель СППР – улучшение эффективности решений.

В настоящее время результатом эволюции СППР явилось появление технологии OLAP (Online Analytical Processing) – оперативный анализ данных и аналитическая обработка данных в реальном времени для поддержки принятия решений, и адаптация OLAP к web-технологиям. Исходные данные для анализа

представляются в виде многомерного куба, по которому можно получать нужные разрезы – отчёты. Выполнение операций над данными осуществляется OLAP-машиной. По месту размещения OLAP-машины различаются OLAP-клиенты и OLAP-серверы. OLAP-клиент производит построение многомерного куба и вычисления на клиентском ПК, а OLAP-сервер получает запрос, вычисляет и хранит агрегатные данные на сервере, выдавая только результаты.

При более глубоком анализе исходных данных представляется закономерным использование технологии Data Mining (дословно – добыча данных). Data mining – это процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных нетривиальных практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Использование этой технологии дает возможность создания замкнутой системы обработки данных, которая имеет возможность агрегации и разделения данных в каждый итерационный цикл, а так же в каждый момент времени может иметь обратную связь, с помощью которой, например, в случае необходимости, можно организовать извлечение дополнительного набора данных. Также необходимо отметить целесообразность использования обратной связи с Хранилищем Данных (Data Warehouse) с целью сохранения результатов предыдущих маркетинговых кампаний должны передаваться в Хранилище Данных, чтобы обеспечить понимание последующих операций моделирования и отслеживание тенденций в организации.

Наглядность форм представления информации, быстрота получения новых видов отчетности, возможность анализа текущих и исторических данных – преимущества систем поддержки принятия решений, влияющие на качество управления производством, возможность эффективного планирования его деятельности, и, значит, на выживание в условиях жесткой конкурентной борьбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пантелеева О. ERP на производстве: взгляд сверху / О.Пантелеева // “CIO”. – 2005. – №2.
2. Сараев А.Д. Системный анализ и современные информационные технологии / А. Д. Сараев, О. А. Щербина // Труды Крымской Академии наук. – Симферополь : СОНАТ, 2006. – С. 47–59, http://matmodelling.pbnet.ru/Statya_Saraev_Shcherbina.pdf
3. How to Buy Data Mining: A Framework for Avoiding Costly Project Pitfalls in Predictive Analytics (DM Review, октябрь 2005).



**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.
ХИМИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

УДК 674.8

**ПЕРЕРАБОТКА ТОНКОМЕРНОГО ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ
В ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

А.О. Колганова, Т.Н. Вахнина

Проблема комплексного использования древесины во все времена являлась одной из самых актуальных для лесозаготовительной и деревообрабатывающей отраслей. Отмеченный в конце XX века дефицит древесного сырья сохраняет тенденцию роста и в XXI веке. Развитие лесного комплекса в России закончилось значительно позже, чем в большинстве европейских стран, что уже в конце XIX века привело к преимущественно сырьевой ориентации российского лесного комплекса, экстенсивному использованию лесов и в итоге - к существенному их истощению в доступных для освоения районах. Возникновение и развитие глубокой переработки древесины связано с двумя основными причинами - возникновением дефицита высококачественных лесных материалов и ростом потребности в продуктах глубокой переработки древесины, в первую очередь в бумаге. Обе причины обусловили значительный рост потребности в низкокачественном и тонкомерном древесном сырье, ранее практически не использовавшемся. Однако до сих пор в России такие виды потенциального сырья, как тонкомерная древесина от различных видов рубок используются для выработки товарной продукции в незначительных количествах, а зачастую и вовсе остаются невостребованными.

Изменившаяся экономическая ситуация в стране заставила искать пути эффективного использования тонкомерной древесины, поэтому в настоящее время начало разрабатываться отечественное оборудование как для оцилиндровки тонкомерной древесины, так и для ее распиловки, причем зачастую в местах заготовки. При этом оцилиндрованные бревна малых диаметров пользуются спросом в странах Западной Европы. Основной продукцией, вырабатываемой из тонкомерных деревьев, являются балансы, составляющие 20% от объема всей заготавливаемой древесины. По оценкам специалистов, трудоемкость производства балансов превышает трудоемкость производства пиловочника более чем на 40%. Фактическая же средняя цена балансов ниже цен на пиловочник на 26%. Видимо, необходимы более эффективные технологии обработки тонкомерных деревьев.

В настоящее время вопросы переработки и воспроизводства лесных ресурсов, в т.ч. тонкомерной древесины, имеют многоцелевой характер. Направленность лесного комплекса на глубокую переработку древесины, на производство продукции высокой добавленной стоимости создает экономические и экологические основы развития неистощительного лесопользования и устойчивого управления лесами, т.к. только получение высоких доходов от переработки, вовлечение в переработку дополнительного древесного сырья позволит обеспечить указанные условия лесопользования и развития лесного хозяйства. Комплексная переработка и воспроизводство лесных ресурсов – масштабная экономическая, научно-техническая и производственная задача.

В настоящее время на кафедре механической технологии древесины Костромского государственного технологического университета проводятся исследования эффективности переработки тонкомерного сырья в различные виды материалов: фанеру, древесностружечные плиты, плиты типа «Europly» и другие. Результаты расчета выхода древесного сырья из 1 м³ тонкомерного сырья и затрат древесины на 1 м³ продукции представлены в таблице.

Таблица

Вид материала	Выход древесного сырья, %	Затраты древесного сырья на 1 м ³ продукции
Плиты ДСтП	62,11	1,61
Фанера:		2,1
из сырья Ø 14 см	48,52	1,8
из сырья Ø 16 см	55,43	
Плиты ДСтП с наружными слоями из частиц «Eurostrips»:		1,48
из сырья Ø 8 см	67,57	1,25
из сырья Ø 10 см	80	1,44
из сырья Ø 12 см	69,44	1,56
из сырья Ø 14 см	64,10	1,56
из сырья Ø 16 см	64,10	
Плиты «Europly» из сырья Ø 14 см:	60,98	1,64
порода – осина	61,73	1,62
порода – сосна	54,35	1,84
порода – ель		

В настоящее время разрабатывается методика определения обобщенного показателя эффективности переработки тонкомерного сырья. Для России, как и для всех стран, заботящихся о состоянии окружающей среды и развивающих свои деревообрабатывающие отрасли на основе выверенных рыночных стратегий, решение задачи переработки тонкомерной древесины послужит разрешению сырьевой проблемы, а также создаст предпосылки для развития производства новых видов плитной продукции.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРЕССОВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Т.Н. Вахнина

Важнейшее условие развития отечественной плитной промышленности – это, наряду с техническим перевооружением, увеличение коэффициента использования головного оборудования. Эта проблема кроме организационных аспектов, таких как уменьшение времени простоев по различным причинам, имеет и чисто технологическую сторону. Интенсификация действующих производств, использование в их технологических решениях последних достижений науки является одним из условий того, что отечественная плитная промышленность прочно займет свое место на мировом рынке ДСтП. Эта проблема особенно актуальна в рамках предстоящего вступления России в ВТО. Конечно, вопросы интенсификации производства неразрывно связаны с повышением качества выпускаемых ДСтП.

На кафедре МТД КГТУ было проведено исследование влияния персульфата аммония в качестве отвердителя на показатели качества ДСтП. Поскольку целью работы была интенсификация, т.е. уменьшение продолжительности горячего прессования, в качестве метода эксперимента был выбран В-план второго порядка, в частности В₃.

Диапазоны варьирования факторов представлены в табл.1(Фактор X₃ – количество персульфата аммония во внутреннем слое, в наружном слое расход отвердителя – 1% NH₄Cl от веса абсолютно сухой смолы).

Таблица 1

Уровни варьирования управляемых факторов

Наименование фактора	Обозначение фактора		Уровни варьирования			Интервал варьирования Δi
	Натуральное	Кодированное	-1	0	+1	
1. Температура плит пресса, °С	T	X ₁	170	180	190	10
2. Удельная продолжительность прессования, мин/мм	T _{пр}	X ₂	0,24	0,32	0,4	0,08
3. Процент отвердителя, %	P _{отв}	X ₃	1	1,5	2	0,5

Выходные величины в плане:

Y₁ – прочность ДСтП при статическом изгибе, МПа;

Y₂ – разбухание ДСтП по толщине за 24 часа, %.

Количество дублированных опытов по первой выходной величине – пять, по второй – десять.

S₁² и S₂ – дисперсии первой и второй выходных величин.

План и результаты эксперимента после статистической обработки представлены в таблице 2.

Таблица 2

План и результаты эксперимента

N	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	S ² ₁	Y ₂	S ² ₂
1	+	+	+	19,428	2,138	22,2647	5,1774
2	-	+	+	18,606	6,815	18,1941	1,7924
3	+	-	+	17,296	6,94	22,541	2,2828
4	-	-	+	18,842	3,7614	18,4	2,4066
5	+	+	-	24,776	0,314	19,847	1,022
6	-	+	-	14,58	6,922	18,9235	4,7697
7	+	-	-	21,186	6,471	20,2765	1,7655
8	-	-	-	10,472	0,2596	20,147	3,894
9	+	0	0	15,518	13,16	21,923	0,8797
10	-	0	0	13,032	4,967	19,729	2,33
11	0	+	0	18,607	11,395	19,752	3,9883
12	0	-	0	15,298	13,675	20,029	2,7614
13	0	0	+	14,038	3,825	24,941	0,8442
14	0	0	-	11,39	0,289	21,929	3,8114

По результатам эксперимента были рассчитаны коэффициенты уравнений регрессии, после проверки значимости коэффициентов математические модели выходных величин приняли вид:

$$Y_1 = 12,899 + 2,267 X_1 + 1,29 X_2 + 1,38X_1^2 + 4,058X_2^2 - 2,704X_1X_3$$

$$Y_2 = 22,04 + 1,146 X_1 + 0,523X_3 - 1,209X_1^2 - 2,145X_2^2 + 1,399X_3^2 + 0,895X_1X_3$$

Интерпретация графических зависимостей позволила оценить характер влияния варьируемых технологических факторов процесса прессования на выходные величины.

Температура прессования влияет на прочность при статическом изгибе неоднозначно. При максимальной продолжительности прессования и минимальном количестве отвердителя с ростом температуры увеличивается предел прочности плит на статический изгиб, та же зависимость характерна и при минимальной продолжительности прессования и минимальном количестве отвердителя. При максимальном же количестве отвердителя на всех уровнях удельной продолжительности прессования прочность плит сначала убывает, а затем незначительно возрастает. Для максимального количества отвердителя характерно некоторое снижение прочности плит при возрастании температуры, это хорошо согласуется с априорной информацией. Увеличение же прочности на

статический изгиб с дальнейшим увеличением температуры, очевидно, связано с особенностями отвердителя внутреннего слоя – аммония надсернистого. При увеличении температуры внутреннего слоя создается больше клеевых связей и возрастает предел прочности на статический изгиб. Похожий характер имеют зависимости прочности от процента отвердителя, с тем отличием, что эти зависимости линейны. При всех комбинациях уровней варьируемых факторов увеличение до максимума процента отвердителя дает близкие значения предела прочности плит на статический изгиб. Максимальную прочность на статический изгиб дает максимальная температура и максимальная продолжительность прессования при минимальном количестве отвердителя (в пределах диапазона варьирования). Однако и при минимальном времени цикла прессования прочность на статический изгиб достаточно высока, а с экономической точки зрения это решение будет более выгодным, так как уменьшится время цикла горячего прессования и возрастает производительность головного оборудования – пресса для горячего прессования.

Зависимости прочности на статический изгиб от времени цикла при всех сочетаниях уровней варьируемых факторов имеют один и тот же характер. В области малых значений время цикла при наличии более сильного отвердителя внутреннего слоя успевают образоваться клеевые связи, предел прочности на статический изгиб достаточно высок; с увеличением времени цикла увеличивается давление парогазовой смеси внутри плиты, и некоторые связи разрушаются, предел прочности на статический изгиб уменьшается. При дальнейшем увеличении времени цикла прессования пар успевает выйти из внутреннего слоя за время цикла, клеевые связи при этом сохраняются и прочность на изгиб увеличивается.

Разбухание плит по толщине при максимальном времени цикла горячего прессования и максимальном проценте отвердителя увеличивается с ростом температуры плит пресса, здесь, очевидно, начинает работать явление термодеструкции карбамидоформальдегидного связующего. Наилучший показатель разбухания по толщине за 24 часа имеют плиты с минимальным процентом отвердителя и с минимальным или максимальным временем цикла горячего прессования. При этом достигается и высокие значения прочности плит на статический изгиб. С экономической точки зрения предпочтительнее вариант с минимальным временем цикла.

Результаты работы, проведенной на кафедре МТД КГТУ, говорят о том, что технологические возможности многих действующих производств ДСтП можно расширить, совершенствуя состав клеевой смеси, следствием таких решений будет как увеличение производительности предприятия, так и улучшение основных показателей качества ДСтП.

УДК 630.32

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МАШИН ФИРМЫ ТИМБЕРДЖЕК ПРИ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТАХ
В ЕЛЬНИКАХ РАЗНЫХ ФЕНОТИПОВ**

И.А. Корнев

Рассматриваются результаты технико-экономического анализа использования харвестеров и форвардеров в ельниках Костромской области.

Применение сортиментных машин фирмы Тимберджек, которые в последние годы стали использоваться при лесозаготовках в Костромской области, может существенно повысить технико-экономический эффект при проведении лесосечных работ. В своей работе мы попытались проанализировать различные стороны этого эффекта применительно к лесосечным работам в ельниках Костромской области.

Прежде всего, проведем расчет производительности и стоимости эксплуатации харвестера 1270Б. Харвестер Тимберджек 1270Б – многооперационная машина, оборудованная харвестерной головкой модели Тимберджек – 755Б, данная головка обеспечивает за одну операцию:

- направленную валку дерева;
- обрезку сучьев;
- раскряжевку ствола на сортименты установленных длин;
- сортировку и укладку лесоматериалов в штабели;
- учет заготовленной древесины по видам продукции и древесным породам.

Полученные в процессе обработки деревьев харвестером сортименты проходят частичную сортировку и укладываются в небольшие штабели. В результате обрезки харвестером крон деревьев сучья и вершинки укладываются впереди машины. Образующийся таким образом хворостной настил улучшает проходимость лесозаготовительных машин, снижает интенсивность образования колеи, исключает дополнительные затраты на очистку мест рубок.

Таблица 1

Расход и стоимость топливо-смазочных материалов

Вид ТСМ	Стоимость, руб./л	Расход, л/час
Дизельное топливо	17,5	14,7
Моторное масло CF-IV SAE 15W-40	60	0,2
Гидравлическое масло ISO VG 32/68	49	0,7
Трансмиссионное масло GL 5 SAE 75W -90	51	0,2

Производительность машины (за 1 час сменного времени) при среднем объеме хлыста 0,36 м³ составляет 18 м³/час. Расход и стоимость топливо-смазочных материалов представлены в табл.1.

Затраты на покупку и доставку машины из Финляндии представлены в табл. 2.

Затраты на покупку и доставку машины

Статья расхода	Процент от стоимости машины	Стоимость, руб.
Цена машины DAF (Российско-Финская граница)	100	10617858
Ж/д тариф	-	135000
НДС	20	2123571,6
Таможенная пошлина	25	2654464,5
Таможенные процедуры	0,15	15926,787
Прочие расходы	3	318535,74
Итого стоимость машины	-	15865356,627

Обучение операторов (2 чел.) в Финляндии продолжительностью 4 недели стоит 7412 \$ или 200124 руб. Стоимость запасных частей учтена при расчете прямых затрат на 1 м³ древесины.

Расчет прямых затрат на 1 м³ заготовленной древесины.

1. Моторесурс харвестера Тимберджек 1270Б до первого капитального ремонта составляет 11000 моточасов. Количество часов работы в год с учетом простоев на ремонт, обслуживание и сезонное бездорожье равно 4000.

2. Амортизационные отчисления (период 4 года) – 55 руб./м³

3. Режим работы в две смены. Количество операторов 2.

4. Заработная плата – 4,6 руб./м³. Фонд заработной платы 2*13800руб. Начисления на ФЗП – 26%, т. е. 7176 руб./мес.

5. Налог на основные фонды (2%) – 1,6 руб./м³.

Запасные части – 19,17руб./м³.

Дизельное топливо – 14,29 руб./м³.

Моторное масло – 0,67 руб./м³.

Гидравлические и трансмиссионные масла – 2,47 руб./м³.

Итого затраты на 1 м³ древесины составляют 97,8 руб./м³.

Затем проведем расчет производительности и стоимости эксплуатации форвардера 1710. Форвардер Тимберджек 1710 предназначен для трелевки сортиментов в полностью погруженном положении (подвозки) с лесосеки к лесовозной дороге и оборудуется гидроманипулятором для самопогрузки. Машина 1710 является самым большим форвардером производимым фирмой Тимберджек. Эта классическая и сравнительно простая машина, выполненная на базе 6-ти или 8-ми колесного шасси обладает повышенной грузоподъемностью, что позволяет повысить производительность путем сокращения общего количества форвардеров.

Производительность машины (за 1 час сменного времени) составляет 20 м³/час. Расход и стоимость топливо-смазочных материалов представлены в табл. 3.

Затраты на покупку и доставку машины из Финляндии представлены в табл. 4

Таблица 3

Расход и стоимость топливо-смазочных материалов

Вид ТСМ	Стоимость, руб./л	Расход, л/час
Дизельное топливо	17,5	13,2
Моторное масло CF-IV SAE 15W-40	60	0,2
Гидравлическое масло ISO VG 32/68	49	0,5
Трансмиссионное масло GL 5 SAE 75W -90	51	0,2

Таблица 4

Затраты на покупку и доставку машины

Статья расхода	Процент от стоимости машины	Стоимость, руб.
Цена машины DAF (Российско-Финская граница)	100	8635005
Ж/д тариф	-	135000
НДС	20	1727001
Таможенная пошлина	25	2158751,25
Таможенные процедуры	0,15	12952,44
Прочие расходы	3	259050,15
Итого стоимость машины	-	12927759,84

Обучение операторов (2 чел.) в Финляндии продолжительностью 4 недели стоит 5559 \$ или 150093 руб. Стоимость запасных частей учтена при расчете прямых затрат на 1 м³ древесины.

Расчет прямых затрат на 1 м³ заготовленной древесины.

1. Моторесурс форвардера Тимберджек 1710Б до первого капитального ремонта составляет 11000 моточасов. Количество часов работы в год с учетом простоев на ремонт, обслуживание и сезонное бездорожье равно 4000.

2. Амортизационные отчисления (период 4 года) – 40 руб./м³.

3. Режим работы в две смены. Количество операторов 2.

4. Заработная плата – 3,78 руб./м³. Фонд заработной платы 2*12598,7 руб./мес. Начисления на ФЗП – 26%, т. е. 6551,34 руб./мес.

5. Налог на основные фонды (2%) – 1,175 руб./м³.

Запасные части – 15,39 руб./м³.

Дизельное топливо – 11,55 руб./м³.

Моторное масло – 0,6 руб./м³.

Гидравлические и трансмиссионные масла – 1,735 руб./м³.

Итого затраты на 1 м³ древесины составляют 74,23 руб./м³.

Прямые затраты на 1 м³ заготовленной древесины при использовании системы машин 1270Б харвестер и 1710 форвардер:

Всего прямых затрат на 1 м³ заготовленной древесины на условиях франко-дорога с твердым покрытием – 97,8+74,23=172,03 руб.

Выпуск 8. Часть 1

Также необходимо учитывать затраты на вывозку (40% общих затрат), управленческие расходы (20-30%) и прочие расходы (3-5%). Эти затраты составляют соответственно 68,812 руб., 50,558 руб. и 8,6 руб.

Таким образом общие затраты на заготовку и вывозку 1 м³ древесины составляют 300 руб. (Технические показатели и цены предоставлены Московским представительством фирмы для МФК ОАО «Кологривлеспром»).

В заключение определим прибыль от реализации заготовленной древесины. Летом 2004 года в Калининском лесничестве Судиславского лесхоза в 4-м выделе 66-го квартала одновременно с заготовкой леса нами была изучена фенотипическая структура ельника. Формула состава древостоя 6Е2Е1С1Б, возраст ели 90 и 50 лет, сосны 90, березы 80. Средние диаметры соответственно 30, 18, 28 и 28.

Фенотипическая структура ели представлена четырьмя вариациями:

1А – 6%, 2В – 25%, 3С – 63%, 4Д – 6% [1,2].

Предлагается технология рубки прототипом которой являются рубки перестройки. По предлагаемой технологии древостой перестраивается из разнофенотипного в древостой, состоящий из целевых (удовлетворяющих хозяйственным целям) фенотипов ели. Таким образом, вырубке подлежат фенотипы 1А, 2В и сосна с березой. Следовательно, интенсивность рубки составит:

$$\frac{80 * (6 + 25)}{100} + 10 + 10 = 44,8\% .$$

На рассматриваемой лесосеке на площади 0,44 га было заготовлено 153,8 м³ древесины, из которых

- 38,14 м³ составляют фенотипы ели 1А и 2В;
- по 15,38 м³ составляют сосна и береза;
- 84,9 м³ составляют фенотипы ели 3С и 4Д.

Товарная структура древостоя представлена в табл. 5.

Таблица 5

Товарная структура древостоя

Порода	Диаметр, см	Запас, м ³	Распределение запаса по сортаментам, %/ м ³			
			пиловочник	балансы	фан.сырье	дрова
Ель	30	25,4	53.32	32.68	-	14
			13.54	8.304		3.556
	18	12,74	29.05	53.95	-	17
			3.7	6.87		2.17
Сосна	28	15,38	72.2	14.8	-	13
			11.11	2.27		2
Береза	28	15,38	10.7	8.1	48.2	33
			1.65	1.24	7.41	5.08

Средние значения цен реализации сортиментов взяты по Судиславскому району на октябрь 2006 и представлены в табл. 6. Они могут варьировать в зависимости от конъюнктуры рынка.

Таблица 6

Денежная оценка заготовленной древесины

Реализуемая продукция	Объем реализации, м ³	Стоимость 1 м ³ , руб.	Общая стоимость, руб.
Пиловочник хв.	28,35	730	20695,5
Пиловочник листв.	1,65	680	1122
Баланс хв.	17,44	430	7499
Баланс листв.	1,24	400	496
Фанерное сырье	7,41	630	4668,3
Дрова топливные	12,81	150	1921,5
Итого	68,9	-	36402,3

Прибыль, получаемая от реализации 1 м³ древесины: $36402,3/68,9 = 528,34$ руб. Чистая прибыль составляет $528,34 - 300 = 228,34$ руб/ м³.

Таким образом, применение системы машин харвестер + форвардер по предлагаемой технологии рубок в еловых лесах экономически обосновано. Но для того, чтобы достигать высокой производительности и снижать расходы на транспортировку машин, необходима высокая сгущенность участков, подлежащих рубкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыжова Н.В. Морфология шишек и продуктивность ели в Костромской области / Н. В. Рыжова, В. В. Шутов, И. А. Коренев, В. А. Малышев, О. Ю. Лебедев // Лесоведение. – 2003. – № 5. – С. 61–64.
2. Рыжова Н.В. Состав, продуктивность и динамика еловых лесов Костромской области : монография / Н. В. Рыжова, В. В. Шутов, С. И. Кожурин, В. А. Дудин, И. А. Коренев, В. А. Малышев, М. Б. Таланов. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2003. – 129 с.

УДК 630

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В.С. Сажин

В статье приведен анализ состояния лесопромышленного комплекса в Российской Федерации и обоснованы основные направления вывода его из кризиса.

Российский лесопромышленный комплекс находится в крайне сложном положении. Объем лесозаготовок за последние 15 лет снизился в 2 раза, хотя расчетная лесосека в лесах Рослесхоза увеличилась на 10 %. Объем всех видов рубок составил около 160 млн. м³, т.е. всего 28,6 % от общей расчетной лесосеки.

Это же можно наблюдать и на примере Костромской области – самой многолесной в Центральном регионе России. Расчетная лесосека Костромской

области используется всего на 30–35 %. Лесозаготовками здесь занимаются в подавляющем большинстве физические лица. Так в лесах ФГУ «Судиславский лесхоз» работают более 60 лесозаготовителей, из них только 8 имеют годовой объем производства 1,5 тыс. м³ и более. О какой рентабельности, производительности труда и комплексном использовании древесного сырья может идти речь в этой ситуации? Такая же картина и по другим районам области.

Пятнадцать лет назад расчетная лесосека в костромских лесах Рослесхоза использовалась на 79,4 %. Средний объем лесозаготовок на леспромхоз превышал 280 тыс. м³ в год. Таким крупным предприятиям под силу было строить лесовозные дороги, вести глубокую переработку древесины, закупать и эффективно использовать новую технику, содержать социально-бытовую сферу в лесных поселках, обеспечивать их население работой с хорошими заработками.

Мелкие лесозаготовители выжимают последние ресурсы из физически и зачастую морально устаревшей техники, осваивают в основном недорубы прошлых лет, расположенные вблизи существующих дорог или вывозят древесину по зимним дорогам. С каждым годом увеличивается расстояние вывозки, а следовательно увеличивается себестоимость заготавливаемой древесины. Можно ожидать, что через 8–10 лет мелкие лесозаготовительные предприятия прекратят свое существование.

Большой урон лесной отрасли нанесла практика банкротства. Дробление леспромхозов на отдельные производственные участки и частая смена собственников привели в конечном счете к расхищению производственных мощностей. Произошло распыление лесозаготовительного производства. Почти 1000 км узкоколейных железных дорог были разобраны, а рельсы и крепежные детали сданы за бесценок в приемные пункты заготовителей черного металла. Остались бесхозными 1100 км электрических сетей и десятки электроподстанций.

Закрытие леспромхозов в лесных районах, где они были основными поселкообразующими предприятиями, привело в большинстве лесных районов области к социальной катастрофе. В лесных поселках остались в основном пенсионеры и инвалиды. Для того, чтобы как-то содержать семьи, некоторые занялись незаконными рубками. Только официально зарегистрированных незаконных рубок в лесах Рослесхоза выявлено в 2004 году свыше 23 тысяч. С чего же начинать возрождение отечественного лесопромышленного комплекса?

Прежде всего необходимо ликвидировать сезонность в лесозаготовительной отрасли путем создания предприятий круглогодочного действия. А для этого необходимо строительство лесовозных дорог с твердым покрытием, которое практически прекратилось с 1992 г. В лесах Рослесхоза на 1000 га лесного фонда приходится 1,2 км дорог (при норме 10 км). При отсутствии дорог круглогодочного действия лесозаготовители в настоящее время стремятся вывозить лес по зимним (снежным или ледяным) дорогам. В нашей области зимние дороги можно эксплуатировать не более 4 месяцев в году. Кроме того, зимние дороги

во многом зависят от непредсказуемых метеорологических факторов (оттепели, метели, снегопады и пр.). Сезонность лесозаготовок приводит к негативным последствиям: квалифицированные работники, лишившись постоянного заработка, уходят из отрасли; на смену квалифицированным кадрам на лесозаготовки привлекаются сезонные рабочие, не имеющие ни опыта работы в отрасли, ни соответствующих знаний и умений. Отсюда резкое снижение производительности труда и рост себестоимости круглых лесоматериалов, повышение травматизма, нарушения правил рубок, неполное освоение отведенного в рубку лесфонда (до 14% ликвидной древесины от объема вывезенной оставляется на пройденных рубкой делянках); неэффективно используется техника; население лесных поселков, лишившись заработка, провоцируется на незаконные рубки, воровство, пьянство и потребление наркотиков.

Исследованиями бывшего проектного института ГИПРОЛЕСТРАНС установлено, что на заготовку 100 тыс. м³ леса необходимо построить 20,13 км лесовозных дорог. Общая стоимость этих дорог составляет 147 млн. рублей, или 147 рублей на каждый заготовленный кубометр древесины. Очевидно, что мелким лесозаготовителям и лесозаготовительным предприятиям в одиночку не решить проблему дорожного строительства. Необходима научно-обоснованная схема транспортного освоения лесфонда по каждому региону и объединение лесозаготовителей в крупные лесозаготовительные предприятия с глубокой переработкой заготавливаемого леса.

Только в лесозаготовительных предприятиях круглогодического действия с объемом вывозки заготовленного леса не менее 100 тыс. м³ в год целесообразно использовать современную высоко производительную технику и передовые технологии. При выборе систем машин и технологии необходимо учитывать характеристику лесфонда, почвенно-грунтовые условия, наличие подроста, развитость деревообрабатывающих производств и пр. Необоснованное применение даже самой современной техники и технологии может оказаться экономически невыгодной.

Так опыт работы Чухломского филиала ОБФ «Фория – Кострома» показал, что система машин харвестер – форвардер могут эффективно работать при выполнении ряда условий (работа харвестера в 3 смены; на делянке не должно быть листовых толстомерных деревьев, которых не в состоянии по техническим параметрам обработать харвестер; в насаждений должно быть не более 15% тонкомерных деревьев). Для смешанных разновозрастных насаждений, характерных для лесов Костромской области, такие условия в большинстве случаев не выполнимы.

Деконцентрация лесозаготовок резко изменила транспортное освоение заготовленного леса. Если 15 лет назад более 90 % древесины вывозилось в хлыстах, то в настоящее время почти половина заготовленного леса вывозится в сортиментах. Страны с развитой лесозаготовительной отраслью (США, Кана-

да, Норвегия) наоборот наращивают объемы хлыстовой вывозки и вывозки деревьями. При малых объемах лесозаготовок, носящих сезонный характер, невыгодно строить и содержать нижние лесные склады. Дешевле получать сортаменты на погрузочных площадках и вывозить их потребителю. При этом природоохранные аспекты, социальные проблемы лесных поселков таких лесозаготовителей не волнуют. Этим объясняется тот факт, что на освоенных лесосеках у частных предпринимателей остается до 14 и более процентов ликвидной древесины, тогда как при хлыстовой вывозке (Буйский и Зебляковский лесозаготовительные предприятия) около 3,5 процента. При отсутствии в предприятиях производств по переработке низкокачественной древесины вывозить дровяную древесину невыгодно. Ее оставляют в лесу, сжигают или продают населению. Причем вывозка дров возлагается на покупателей.

Поднять производительность труда и снизить себестоимость круглых лесоматериалов можно только за счет внедрения в лесную промышленность современных машин и оборудования. Эти машины и оборудование очень дорогое. Для получения экономического эффекта необходима эксплуатация этой техники в течение всего года в две смены квалифицированными специалистами и своевременное проведение технического обслуживания. Это возможно только при ликвидации сезонности в лесозаготовительной отрасли и концентрации лесозаготовок.

Все операции по первичной обработке заготовленного леса следует перенести на нижние склады. Вновь вернуться к хлыстовой вывозке, а с развитием перерабатывающих производств – к вывозке древесины деревьями. Это позволит в среднем на 12–15 % увеличить объем вывозимой с лесосеки древесной массы, в том числе на 7–8 % за счет ветвей, сучьев и вершинок. В лесу останутся только такие операции, как валка, трелевка, погрузка и (при хлыстовой вывозке) очистка стволов от сучьев.

В Костромской области имеются все объективные условия для производственной деятельности лесозаготовительных предприятий постоянного и относительно равномерного лесопользования. Эти предприятия должны выполнять весь комплекс работ от заготовки леса, первичной и глубокой обработке древесины до рубок ухода и мероприятий по восстановлению леса. Только в таких предприятиях может быть решена проблема комплексного использования древесины и создания благоприятной социальной инфраструктуры в лесных поселках.

Такие предприятия были и успешно функционировали в Костромской области. Годовой объем лесозаготовок в этих предприятиях доходил до 500 и более тысяч кубометров в год. Все технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности таких предприятий (Буйский, Нейский, Галичский, Зебляковский и др. леспромхозы) выгодно отличались от предприятий, не занимавшихся переработкой древесины. В этих леспромхозах наряду с круглыми лесоматериалами производились пиломатериалы и мелкопиленая

продукция, черновые мебельные заготовки, столярные изделия, фибролита, поддоны, товары народного потребления, колотые балансы, технологическая щепка, древесный уголь и пр. Древесные отходы использовались для производства тепловой энергии, а до 60-х годов прошлого столетия и для выработки электроэнергии.

Заработная плата лесозаготовителей значительно превышала заработную плату работников деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отрасли. В настоящее время наоборот: средний заработок лесозаготовителей в 1,4 раза ниже чем в деревообработке и в 1,8 раза по сравнению с целлюлозно-бумажным производством.

Нет сомнений, что в конечном счете лесозаготовками будут заниматься только крупные самостоятельные лесозаготовительные предприятия или лесозаготовительные предприятия, входящие на правах сырьевого цеха в состав крупных деревообрабатывающих, мебельных или целлюлозно-бумажных комплексов.

В первом случае, лесозаготовительные предприятия сами будут производить глубокую и качественную переработку заготовленной древесины, что позволит им значительно увеличить объем товарной продукции и стать рентабельными.

Во втором случае, убытки лесозаготовительного цеха будут покрываться прибылью деревообрабатывающих и перерабатывающих производств.

Концентрация лесозаготовительного производства позволит внедрять новые прогрессивные технологии.

Одним из направлений совершенствования лесоскладских работ является специализация раскряжевно-сортировочных потоков на 3–4 категории хлыстов (деревьев): низкокачественные, тонкомерные, деловые средних и крупных размеров (отдельно хвойных пород и пород лиственных).

В этом случае низкокачественная древесина, минуя раскряжевку, будет перерабатываться на универсальное древесное сырье – технологическую щепу. Переработку тонкомерных хлыстов (деревьев) целесообразно производить на агрегатных сучкорезно-окорочно-рубительных установках с получением технологической щепы для целлюлозно-бумажного производства. Учитывая, что в нашей области будет построен ЦБК (целлюлозно-бумажный комбинат), расширение мощностей по производству технологической щепы следует считать целесообразным.

Оставшиеся деловые хлысты (деревья) будут поступать на сучкорезно-раскряжевно-сортировочную линию. Сучья, ветви и вершинки, при вывозке древесины деревьями, отходы от первичной обработки заготовленного леса и деревообрабатывающих цехов целесообразно использовать для выработки теплоносителей (угля, древесных брикетов или пеллет), тепловой и электрической энергии.

Стремительный рост цен на энергоносители уже сейчас обеспечил конкурентно способность древесного топлива с углеводородным топливом.

В себестоимости готовой продукции деревообрабатывающих производств до 40 % составляет стоимость сырья, которая во многом зависит от транспортных расходов. Приблизив деревообработку к лесозаготовкам можно значительно снизить себестоимость готовой продукции.

Во многом рентабельность лесозаготовок зависит от цен на круглые лесоматериалы, топливо, смазочные материалы, машины и оборудование и пр. Динамика роста цен далеко не в пользу лесной отрасли. За последние 15–20 лет цены выросли на лесозаготовительную технику в 80–100, на топливо в 110–300 раз, тогда как на круглые лесоматериалы всего в 25–30 раз. Таким образом, обслуживание и эксплуатация техники и оборудования стала основной статьей расходов в калькуляции себестоимости производства круглых лесоматериалов.

Раздробленность лесозаготовителей, поступление на рынок в значительных объемах незаконно заготовленной древесины, отсутствие инфраструктуры в лесной отрасли не позволяет проводить обоснованную ценовую политику на лесную продукцию, которая позволила бы поднять рентабельность лесозаготовок.

Вышесказанное свидетельствует о том, что для повышения эффективности лесопромышленного комплекса Российской Федерации необходимо:

- перейти от сезонного характера лесозаготовок к круглогодичному с обязательным строительством лесовозных дорог с твердым покрытием;
- вернуться к постоянно действующим комплексным лесозаготовительным предприятиям с концентрацией объемов производства, обеспечивающих эффективную работу современной техники и внедрение передовых технологий;
- приблизить деревообработку к лесозаготовкам;
- создать инфраструктуру лесной отрасли, отвечающую запросам времени;
- решить проблему ценообразования круглых лесоматериалов.

УДК 674.214:699.86

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОКОННЫХ БЛОКОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

И.А.Моисеев, Л.А.Тихомиров

Работа посвящена изучению связи конструкции оконных блоков с их теплофизическими свойствами. Приведены результаты эксперимента, построена математическая модель зависимости коэффициента сопротивления теплопередачи от расстояния между стеклами в оконных блоках раздельной и спаренной конструкции.

В последнее время в России выполнены значительные работы по улучшению архитектурно-конструктивных и эксплуатационных качеств окон в части

повышения их теплотехнических и эстетических качеств, снижение воздухопроницаемости, обеспечения защиты помещения от воздушного шума.

Существенные изменения произошли в промышленной сфере отечественного производства окон. В значительной степени это обусловлено широким использованием предприятиями при изготовлении окон зарубежного рынка полуфабрикатов – профилей, фурнитуры и др., выполняемых на основе новых эффективных материалов.

Сложившаяся в последнее время широкая конъюнктура отечественного рынка окон и конкурентная борьба на рынке способствуют получению потребителями светопрозрачных конструкций с высокими техническими и эстетическими качествами.

Необходимость проведение испытаний по определению тепловых свойств оконного блока, на ряду с прочностными испытаниями, продиктованы следующими причинами:

- повышением требований к качеству окон и дверей в связи с ростом цен на энергоносители и определяющим значением этих изделий при потерях тепла в эксплуатируемых зданиях и других сооружениях;
- включением окон и дверей в перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, и связанной с этим необходимостью объективной оценки их эксплуатационных характеристик при проведении сертификационных испытаний;
- наметившейся в последнее десятилетие тенденцией использования различных подходов к методам оценки эксплуатационных показателей окон.

Цель эксперимента установить связь между конструктивными особенностями оконного блока и его теплофизическими характеристиками. Испытания оконных блоков проводились на образцах полной заводской готовности, изготовленных в соответствии с нормативной и технической документацией на эти изделия. Отбор образцов осуществляют методом случайной выборки.

Испытание проводились по ГОСТ 26602.1-99 «Методы определения сопротивления теплопередаче». В данном стандарте приведены методы проведения типовых, сертификационных и других периодических лабораторных испытаний. Этот стандарт также применим для определения сопротивления теплопередаче глухих дверных блоков, зенитных фонарей, витражей и их фрагментов, а также стеклопакетов и профильных систем.

Термопары на поверхностях образца оконного блока устанавливаются по вертикальной и горизонтальной осям в центрах предполагаемых однородных температурных зон. Схемы зон представлены на рис. 1.

Результаты замеров заносились в протоколы, расчеты велись по стандартной методике, по результатам математической обработки была построена математическая модель влияния расстояния между стеклами и коэффициентом сопротивления теплопередачи и график этой зависимости.

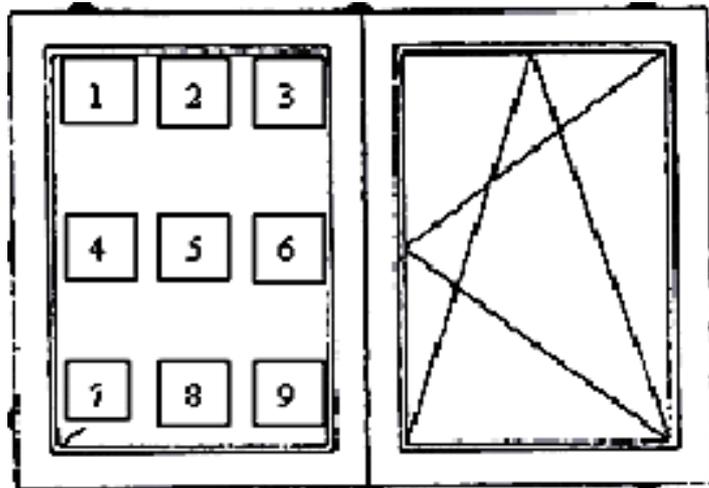


Рис.1. Схема размещения термпары при проведении испытания:
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – однородные температурные зоны)

ВЫВОДЫ

1. Увеличение расстояния между стеклами в оконном блоке приводит к увеличению коэффициента сопротивления теплопередачи.

2. Характер зависимости следующий: $R_0 = 1,92 - 18,6\delta_{\text{возд}} + 81,4\delta_{\text{возд}}^2$ (δвозд – толщина воздушной прослойки, мм).

Зависимость коэффициента сопротивления теплопередаче от расстояния между стеклами приведена на рис.2.

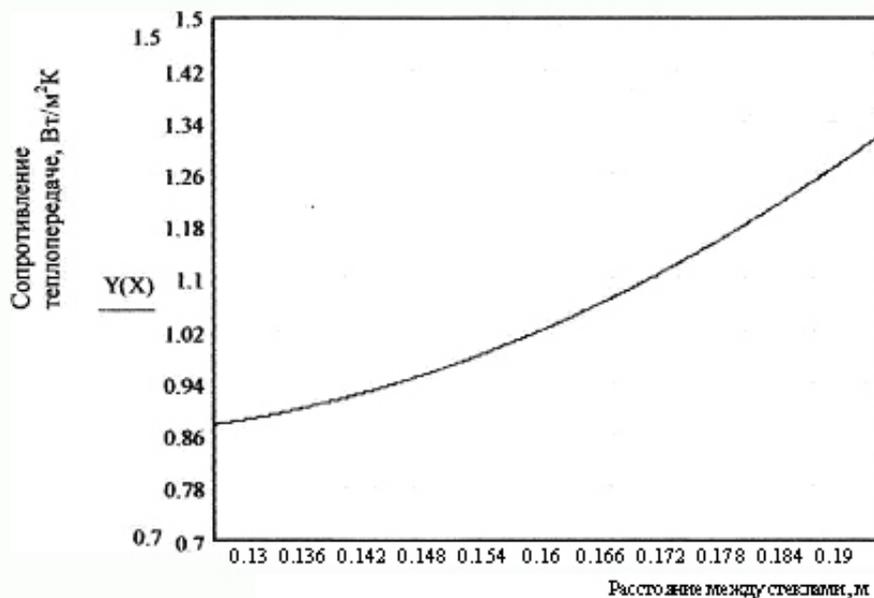


Рис.2 Зависимость коэффициента сопротивления теплопередаче от расстояния между стеклами

Полученная математическая модель может быть применена на практике, она позволяет определять:

- 1) толщину воздушной прослойки, необходимой для обеспечения необходимого сопротивления теплопередаче;
- 2) конструктивные особенности проектируемых оконных блоков;
- 3) позволяет определить пути совершенствования конструкций существующих типов оконных блоков;
- 4) определяет теплотехническую предпосылку для совершенствования технологии производства оконных блоков (унификация размеров сечений, размеров створок и коробок).

Вопрос связи конструкций оконных блоков и их теплофизические свойства требует дальнейшего изучения и проведения дополнительных научных исследований и экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП II -3-79. Строительная теплотехника.
2. ГОСТ 26602.1-99. Методы определения сопротивления теплопередаче.

УДК 630.95

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ

А.Н.Кротков, Е.О.Кроткова, В.А.Корякин _____

В статье рассмотрены особенности системы платежей за пользование лесными ресурсами и приведены результаты анализа цен на круглые лесоматериалы в Костромской области.

В советское время поступления от продажи древесины на корню возмещали затраты на ведение лесного хозяйства в среднем только на 50% [1]. Вызвано это было принятой в тот период стратегии «плановой» убыточности лесного хозяйства и лесной промышленности, которая позволяла поддерживать внутренние цены на изделия из древесины на очень низком уровне. Подготовленная под эту стратегию система установления платежей за пользование лесными ресурсами, изначально предполагающая отрицательную рентабельность лесного хозяйства, применяется и в настоящее время. Это и является одной из основных причин затруднений в повышении доходности лесного хозяйства как в Костромской области, так и в других регионах Российской Федерации.

Лесной кодекс 1997 года предписывал, что только Правительство Российской Федерации устанавливает систему платежей за пользование лесным фондом, условия и порядок их взимания, а также и минимальные ставки платы за древесину, отпускаемую на корню [2]. Разработанные в то время минимальные ставки были дифференцированы по основным и неосновным лесным породам,

лесотаксовым районам и лесотаксовым поясам, группам лесных пород, деловой и дровяной древесине, а так же в зависимости от расстояния вывозки. Минимальные ставки платы за древесину составляли величину налога на земли лесного фонда. Причем, как правило, не учитывали рыночную стоимость древесины.

Практика определения платы за лесные ресурсы путем проведения лесных аукционов в Костромской области уже доказала свою эффективность. Она эффективно применима при оценке участков лесного фонда в наиболее освоенных и тяготеющих к центрам переработки древесины районах области, где действует большое количество лесозаготовительных организаций. Однако она имеет один существенный недостаток – возможность сговора между покупателями леса на корню с целью приобретения лесосек с незначительным увеличением цены продажи над минимальными ставками. Вероятность сговора при проведении лесных аукционов значительно возрастает при уменьшении количества лесозаготовительных организаций и сильной дифференциации их по объемам заготовки, что характерно для многих административных районов Костромской области.

Выявить факты сговора, по нашему мнению, можно путем введения мониторинга результатов лесных аукционов. Однако стоит отметить, что доказать факт сговора практически невозможно. Снизить влияние сговора можно путем гибкого регулирования размера минимальных ставок, которые в этом случае можно рассматривать как фактор, лимитирующий рентабельность заготовки древесины.

Ставки платежей за пользование лесными ресурсами играют большую роль и при расчете арендной платы за использование участков лесного фонда. Поэтому при совершенствовании механизма стоимостной оценки лесных ресурсов региона должно быть уделено особое внимание арендным отношениям.

В новом Лесном кодексе предполагается, что ставки лесных податей будут устанавливаться органами государственной власти субъектов Российской Федерации [3]. При этом предусмотрен переход к рентной системе расчета ставок платежей, которая учитывает рыночную цену реализации лесоматериалов. Для разработки ставок платежей за пользование лесными ресурсами, по нашему мнению, нужно отталкиваться от цен на лесоматериалы, сложившихся на рынке каждого конкретного региона.

Анализ цен на круглые лесоматериалы в Костромской области произведен нами по статистическим данным, собранными по методологии Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства за первый и второй кварталы 2006 года. Он позволил выявить характерные черты ценовой ситуации на региональном рынке лесоматериалов.

Как показали исследования, цены на круглые материалы в Костромской области варьируют незначительно и зависят от места реализации древесины. Точкой отсчета при сравнении стоимости одного лесоматериала, по нашему

мнению, является цена на верхнем складе, так как именно здесь заготовитель принимает решение, где и как ему выгоднее продать круглые лесоматериалы. Выявлено, что на верхних складах устанавливается наименьшая цена, а при поставке во двор к потребителю – наибольшая. Например, пиловочник хвойный на верхнем складе стоит в среднем 735 руб./м³, а при поставке во двор потребителю в среднем 885 руб./м³. Это обусловлено транспортными затратами, составляющими, по нашим расчетам, в среднем по области – 155 руб./м³. Стоит также отметить, что самые высокие цены в Костромской области установились на пиловочник хвойный. Объясняется это значительным спросом на данный лесоматериал как в внутри области, так и за ее пределами, и уменьшением площадей доступных к эксплуатации хвойных лесов.

Следует отметить, что самые низкие цены на круглые лесоматериалы в Костромской области установлены на балансы всех пород. Самые дешевые – осиновые балансы (180 руб./м³ на верхнем складе и 328 руб./м³ во дворе потребителя) и березовые (186 руб./м³ на верхнем складе и 419 руб./м³ во дворе потребителя). Это связано с отсутствием в области рынка их сбыта. Балансы хвойных пород более востребованы, и средняя их стоимость: на верхнем складе – 299 руб./м³; во дворе потребителя – 402 руб./м³. Для лесозаготовителей заготовка балансов становится нерентабельной даже при незначительных расстояниях транспортировки. В некоторых районах области многие лесозаготовители предпочитают утилизировать их непосредственно на лесосеке, как правило, сжигая.

Наиболее востребованным в Костромской области является фанерный кряж. На верхнем складе отпускная цена фанерного кряжа – 764,8 руб./м³, а во дворе потребителя – 1000 руб./м³. Это обусловлено наличием в области крупных деревоперерабатывающих производств – ООО «Костромской фанерный комбинат» (г. Кострома), ООО «Мантуровский фанерный комбинат» (г. Мантурово).

Близкими к ценам круглых лесоматериалов, поставляемых во двор к потребителю, являются цены на нижнем складе. Это можно объяснить непосредственной близостью нижних складов к районным центрам Костромской области, где в основном и размещены конечные потребители древесины.

С нашей точки зрения, для совершенствования определения ставок платежей за пользование лесными ресурсами в Костромской области необходимы ведение региональной базы данных о рынке лесных ресурсов и продуктов их переработки, а также сбор оперативной информации по экономическим показателям лесопользования с обязательным мониторингом результатов лесных аукционов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Природноресурсные платежи : учебно-практическое пособие / под ред. д-ра юрид. наук, проф. А. А. Ялбулганова. – М.: КНОРУС, 2004. – 256с.
2. Лесной кодекс Российской Федерации : официальный текст. – М. : Издательская группа НОРМА-ИНФРА-М, 1998. – 80 с.
3. Лесной кодекс Российской Федерации (принят Государственной Думой 8 ноября 2006 года) //www.duma.gov.ru.

УДК 630.524.6

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕРЕЗЫ В ЛЕСАХ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ)**

М.Б.Таланов

В статье рассмотрена динамика и причины увеличения участия березы в составе лесного фонда подзоны южной тайги (на примере Костромской области).

По занимаемой в Российской Федерации площади береза стоит на третьем месте после лиственницы и сосны, являясь одним из основных лесообразователей в нашей стране. Для нее характерно большое видовое разнообразие [1]. Южнотаежные березняки представлены в основном двумя видами – березой повислой (белой) и березой пушистой (далее будут иметься в виду только эти виды).

В настоящее время береза является преобладающей древесной породой в лесах подзоны южной тайги европейской части Российской Федерации. По данным последнего лесоустройства березняки в Костромской области занимают около 38% лесопокрытой площади [2]. Фактически же этот процент выше, поскольку при лесоустройстве лиственные насаждения с участием 3–4 единиц хвойных пород (при трех и более породах) относят к хвойным [3]. И это без учета сельских лесов и зарастающих сельхозугодий.

Общая динамика изменения породного состава лесов Костромской области, представленная на рис.1, свидетельствует о том, что так было не всегда.

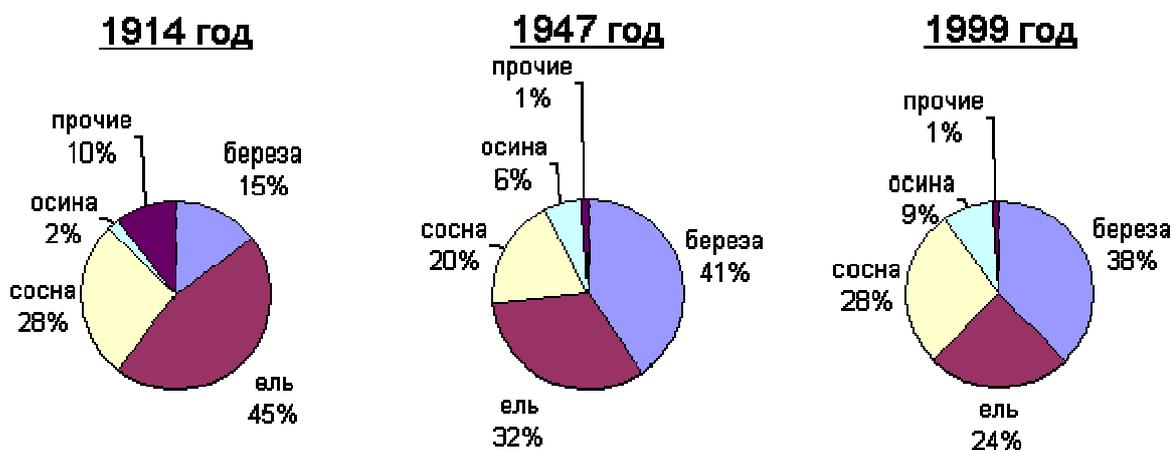


Рис.1. Общая динамика изменения породного состава лесов Костромской области

Из приведенных диаграмм видно, что еще в начале XX века березняки в Костромской губернии были менее распространены, чем в настоящее время. По разным источникам они занимали лишь 7-15% территории лесного фонда Костромской губернии [4, 5]. В 20-х годах береза с осиной занимали уже около 27%

лесопокрытой площади губернии. К середине XX века доля березы в структуре лесного фонда Костромской области увеличилась до 41%. За последующие же полвека изменения породного состава не носили такого серьезного характера.

Таким образом, наиболее значимые изменения в породной структуре произошли за очень короткий (с исторической точки зрения) период времени – менее 50 лет. Следует отметить, что границы Костромской губернии с начала века неоднократно менялись. Современные границы Костромской области и границы губернии на начало XX века несколько не совпадают, однако на наш взгляд общую картину и динамику изменения породного состава лесов можно считать достоверными.

Так что же послужило причиной столь резких перемен в составе лесов Костромы в первой половине XX века?

Условия произрастания в подзоне южной тайги в целом являются благоприятными для развития березняков [6]. Это подтверждается не только широким ареалом данной породы, но и качественными показателями березняков в данной подзоне (средний класс бонитета – 1,7 и довольно высокая продуктивность – 223 м³/га).

Кроме того, береза обладает высокой экологической пластичностью [7, 8], благодаря чему способна успешно произрастать в довольно широком спектре природно-климатических условий. Береза хорошо переносит как суровые зимы (до -50°C) так и летнюю жару (до +40°C); может успешно произрастать в горах и долинах, на водораздельных возвышенностях, на склонах балок, оврагов и по их днищам; способна переносить как повышенную влажность воздуха, так и его сухость и суховеи; удовлетворительно растет на обеспеченных влагой и относительно обеспеченных минеральными питательными веществами песках; выносит высокую кислотность, а также повышенную до известной степени щелочность почв. Таким образом, береза способна образовывать древостои практически во всех местообитаниях южнотаежной подзоны, начиная с экотопов сухих мшисто-лишайниковых сосняков с бедными рыхло-песчаными почвами и заканчивая верховыми сфагновыми болотами.

Плодоношение березы чрезвычайно обильное и частое – урожайные годы повторяются через каждые 1–2 года. Благодаря быстрой скорости роста она успешно конкурирует с травянистой и древесной растительностью.

Благодаря всему этому березу и называют породой пионером. Ее семена разносятся ветром на значительные расстояния от плодоносящих деревьев. Зброшенные пашни, пожарища и свежие вырубki, еще не успевшие зарости густой травянистой растительностью, в лесной зоне довольно успешно заселяются березой.

Однако перечисленные факторы не могли поменяться за столь непродолжительное время так резко и повлечь за собой столь значительные перемены в породном составе южнотаежных лесов. Главной причиной произошедших перемен по всей вероятности стало антропогенное воздействие на лес, которое, судя по всему, резко интенсифицировалось в период 1917-1940 года. Начало

данного периода характеризовалось изменением государственного строя (революция, гражданская война), что естественно повлекло изменения и в сфере лесного хозяйства. В связи с разрухой народного хозяйства контроль за состоянием лесов, а также их охрана и защита значительно ослабли. Этим объясняется резкое увеличение горимости лесов в период 1918-1921 года (если в дореволюционный период в среднем ежегодно горело около 6363 га ежегодно, то в этот период эта цифра выросла до 11483 га – из них 82% по причине неосторожного обращения с огнем). По этой же причине в рассматриваемый период участились и случаи самовольной порубки леса.

После пережитых страной потрясений было крайне важно в кратчайшие сроки восстановить, а в некоторых случаях, практически вновь создать целые отрасли народного хозяйства. Страна остро нуждалась и в топливе – около 95% количества энергии, необходимой для отопления и силовых промышленных установок, Костромская губерния получала от древесины. Кроме этого, лес имел огромное значение для экономики губернии как сырьевая база для развития промышленности, источник побочных заработков населения и получения лесного дохода для местного бюджета. Все это и стало причиной наращивания объемов заготовки леса – площади вырубок начали интенсивно увеличиваться. При этом редко учитывались какие-либо лесоводственные требования. Возобновление лесов в основном предусматривалось за счет естественного зарастивания вырубок.

С нашей точки зрения, увеличение площадей лесных пожаров, сплошных вырубок в первой половине XX века, наряду с экологической пластичностью и неприхотливостью березы и стали основной причиной широкого распространения этой породы в подзоне южной тайги. Следует также отметить, что процесс смены хвойных насаждений лиственными (преимущественно березовыми) не стабилизировался и до настоящего времени – площадь, занимаемая лиственными породами в Костромской области, продолжает увеличиваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздова Н.Б. Береза / Н. Б. Гроздова. – М. : Лесная промышленность, 1978.
2. Сводный проект организации и ведения хозяйства Костромского управления лесами. – М. : 1999 . – 387 с.
3. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1995 – 112 с.
4. Берштейн Б.Л. Почвы рыбинских лесов / Б. Л. Берштейн // Лесной журнал. – 1910. – вып.1/2. – С. 68–116.
5. Дюбюк Е.Ф. Леса Костромской губернии в естественно-историческом отношении (общая характеристика) : материалы для оценки земель Костромской губернии / Е. Ф. Дюбюк. – Кострома, 1912.
6. Чупров Н.П. Березовые леса / Н. П. Чупров. – М. : Агропромиздат, 1986. – 103 с.
7. Харитонович Ф.Н. Биология и экология древесных пород / Ф. Н. Харитонович. – М. : Лесная промышленность, 1968. – 304 с.
8. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство / М. Е. Ткаченко. – 2 изд. / под ред. Мелехова И.С. – М. : Гослесбумиздат, 1952. – 599 с.

УДК 674.812-419

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ И КОСТРЫ,
КАК НАПОЛНИТЕЛЕЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

С.А.Угрюмов, Е.А.Боровков, А.Е.Щербаков

Представлена сравнительная характеристика физико-химических свойств костры льна и древесины. Обоснована целесообразность применения костры льна в качестве наполнителя композиционных материалов конструкционного и теплоизоляционного назначения.

Композиционные материалы состоят из двух или более компонентов (фаз) взаимно нерастворимых, имеющих между собой заметную границу раздела и адгезионное взаимодействие. Одну из фаз называют матрицей, а другую армирующим элементом, или наполнителем [1].

Повышение интереса к производству композиционных материалов обусловлено рядом причин, основные из которых следующие:

- низкая стоимость сырья, так как в качестве наполнителей композиционных материалов используются в основном отходы деревообработки и сельского хозяйства;
- пониженные по сравнению с производством традиционных конструкционных материалов (фанеры, древесностружечных плит и др.) энергозатраты и трудоемкость;
- возможность придания композиционным материалам необходимого комплекса свойств, в отдельных случаях придание уникальных свойств (повышенная прочность, водостойкость, теплофизические характеристики и др.);
- непрерывная возобновляемость сырьевых ресурсов.

При изучении и описании свойств композиционных материалов, как правило, основные характеристики матричного компонента хорошо известны. В настоящее время большинство композитов производятся на основе традиционных синтетических смол, основные из которых карбамидоформальдегидные и фенолформальдегидные. Также применяются минеральные вяжущие вещества – цемент, гипс и др. Технологии производства и свойства большинства матричных составов отработаны и регламентированы соответствующими нормативными документами (стандартами и техническими условиями). Свойства же наполнителей, применяемых даже в составе одного материала, могут изменяться в связи с их анизотропией, нестабильностью породного и химического состава, условиями произрастания и рядом других факторов.

В Центральном регионе нашей страны в качестве наполнителей композиционных материалов традиционно применяются древесные отходы (древесина в различных ее видах). Имеется возможность применения также отходов сельскохозяйственного производства, в частности, костры льна. Физико-химические свойства двух данных наполнителей и соответствующие направления их рациона-

нального применения при создании композиционных материалов рассмотрены в данной работе.

Древесина и костра льна представляют собой продукт жизнедеятельности живого организма – дерева или льна, как растения. Как биологические объекты они имеют сложное анатомическое и химическое строение.

Древесина представляет собой неоднородную гетерогенную пористую систему, состоящую из тканей различного назначения (механических, запасующих, проводящих). Основной структурный элемент древесины – клеточная стенка, сформированная путем сочетания макромолекул трех высокомолекулярных соединений – целлюлозы, гемицеллюлоз, лигнина. Их взаимодействие на границе раздела фаз приводит к образованию межфазного переходного слоя – лигноуглеводного комплекса, который придает материалу древесины новые свойства при сохранении индивидуальности каждого отдельного компонента. Макроструктуру древесины составляют элементы с размерами 0,1 мм и выше, т.е. слои ранней и поздней древесины, сосуды, сердцевинные лучи и др., выполняющие соответственно механические, проводящие, запасующие функции [2].

Костра льна по своему анатомическому строению имеет ряд сходных с древесиной элементов. В поперечном разрезе всего стебля льна выделяют луб (кору), древесный слой и сердцевину. В слой луба входят различные ткани проводящего назначения в виде отдельных волокнистых пучков. Из данного слоя выделяют непосредственно льняное волокно. Древесный слой является остовом растения, он придает механическую прочность стеблю, в нем также имеются сосуды, по которым передвигаются питательные вещества. Основа древесного льняного слоя – толстостенные одревесневшие клетки с заостренными концами. В процессе переработки льна на волокно данный слой является отходом и называется кострой. Сердцевина состоит из рыхлых тонкостенных клеток. По мере созревания растения они уплотняются по направлению к древесной части и частично отмирают, образуя полость. Как и в древесине сквозь древесный слой льна и луба проходят радиально расположенные сердцевинные лучи.

В отличие от древесины размеры и форма клеток костры различается большим разнообразием. Так, размеры клеток колеблются от тысячных долей миллиметра до нескольких сантиметров. По форме, как и в древесине, все льняные клетки разделяются на паренхимные (округлые) и прозенхимные (вытянутые), однако отличаются меньшей стабильностью формы [4].

По своей физической структуре отдельные частицы костры представляют собой расщепленные на четыре части отрезки (обломки) древесного пустотелого цилиндра. С химической точки зрения в их состав входят высокомолекулярные соединения – целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин. Сравнительный химический состав древесины и костры представлен в табл. 1 [2–5].

Как видно из таблицы, по химическому строению костра льна сходна с древесиной. Клеточная структура костры отличается компактностью, диаметр

поперечного сечения клеток очень мал, сосуды и волокна примерно равны по длине и открыты только с концов. Такое расположение создает практически замкнутую систему. Поверхностное натяжение между кострой и жидкостью (водой или клеем) значительно, что благоприятно сказывается на условиях смачивания и распределения клея по поверхности частиц.

Таблица 1

Химический состав древесины и костры

Вид наполнителя	Содержание основных компонентов, %			
	целлюлоза	лигнин	пентозаны	гексозаны
Ель	44,1	28,9	5,1	15,6
Сосна	41,9	25,5	6,0	14,1
Лиственница	34,5	26,7	6,5	22,1
Пихта	41,2	29,9	5,2	11,3
Береза	33,7	22,8	22,2	4,9
Осина	41,8	21,8	16,3	3,6
Костра льна	48,3	26,4	22,01	-

Поверхность частиц костры более гладкая, чем у древесины, что способствует более рациональному использованию связующего за счет меньшей впитываемости. Плотная клеточная структура с малой воздухопроводимостью и одинаковым по всей длине сечением каналов замедляет сорбцию паров и капельно-жидкой влаги, что ведет к снижению водопоглощения и разбухания композиционных материалов на их основе.

Максимальные размеры частиц льняной костры небольшие – длина 1...3 см, ширина 2...3 мм, толщина 0,1...0,3 мм. Поэтому они наиболее пригодны для получения материалов с гладкой поверхностью. Известно, что чем больше длина частиц наполнителя композиционного материала, тем больше его прочностные свойства. Если из древесины имеется возможность изготовления частиц практически любых нужных размеров, то размеры частиц костры с максимальной стороны ограничены. Поэтому возникают определенные технологические трудности регулирования прочности композиционного материала на его основе. Кроме этого, в процессе первичной обработки льна (мятья и трепания) частицы костры претерпевают различные деформации, приводящие к их разрушению и, соответственно, к снижению физико-механических свойств.

Насыпная плотность костры меньше, чем у древесной стружки любых пород и любого фракционного состава, т.е. в единице объема находится большее количество частиц. Поэтому у прессованных плитных материалов на основе костры увеличивается количество клеевых прослоек и связей между частицами, уменьшается объем и количество пустот между ними, что благоприятно сказывается на прочностных свойствах готовой продукции.

Указанные выше сравнения показали, что костра льна, как сырьевой материал для производства композиционных материалов, обладает рядом преимуществ.

ществ и недостатков. Она является эффективным наполнителем композиционных материалов, что обусловлено не только особенностями физико-химического строения, но и меньшей исходной стоимостью ее как сырьевого материала и ежегодной возобновляемостью. Наиболее рационально использовать костру при производстве плитных материалов конструкционного назначения, а также теплоизоляционных материалов с применением различных вяжущих веществ, подобранных в соответствии с областью применения готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельникова Л.В. Технология композиционных материалов из древесины : учебник для вузов / Л. В. Мельникова. – М. : МГУЛ, 1999. – 226 с.
2. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б. Н. Уголев. – М. : Лесная промышленность, 1986. – 386 с.
3. Леонович А.А. Химия древесины и полимеров / А. А. Леонович, А. В. Оболенская. – М. : Лесная промышленность, 1988. –152 с.
4. Марков В.В. Первичная обработка льна и других лубяных культур / В. В. Марков. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 375 с.
5. Живетин В.В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург, О. М. Ольшанская. – М. : Информ-Знание, 2002. – 400 с.

УДК 630*431.2

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА СМЕНУ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

А. В. Устюжанин

В статье рассматриваются последствия низовых пожаров для смешанных сосново-еловых насаждений.

Повреждаемость насаждений огнем зависит от ряда факторов, связанных с характеристиками лесного пожара и пожароустойчивыми свойствами насаждений в целом и отдельных пород. По устойчивости к воздействию огня основные породы в таежных лесах располагаются в следующем порядке: лиственница, сосна, береза, кедр, ель. Меньшей устойчивостью к огневому воздействию отличается молодой лес. С возрастом древостоя устойчивость к пожарам резко возрастает, особенно у светлохвойных пород. В перестойных древостоях сопротивляемость огню снижается из-за накопление под пологом легкого горючего материала. Многие исследователи отмечают зависимость повреждения огнем деревьев от их диаметра. Обусловлено это тем, что диаметр связан с толщиной коры и с высотой ствола до крон [1, 2].

Самой неустойчивой к пожарам породой из-за относительно тонкой коры и поверхностной корневой системы считается ель. Кроме того, низко опущенная крона ели часто является причиной повальных верховых пожаров, уничтожающих практически полностью лесную экосистему. Имеется мнение, что лесные пожары не характерны для еловых лесов и происходят в них крайне редко.

Однако известно, что сильный низовой пожар в еловом древостое ведёт к его усыханию в течение 1–2 лет, а в зависимости от силы пожара гибель деревьев может варьировать от 0 до 100% [3]. Учитывая все это, мы задались целью выявить основные последствия низовых пожаров для смешанных сосново-еловых древостоев в сравнении с чистыми сосновыми насаждениями.

В течение лета 2005–2006 гг. был собран материал по послепожарной динамике древостоев, пройденных низовыми пожарами. Всего обследовано 6 лесных участков с пожарами 1998–2002 гг. Средняя площадь одного пожара составила 17 га. На бывших пожарищах были выбраны места, где не проводилась очистка насаждения от погибших деревьев. В них закладывали не менее 3 пробных площадей, на которых определяли основные таксационные показатели и подсчитывали число погибших от пожара деревьев. Основные результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение состава древостоя и число погибших после пожара деревьев

Пройденные пожарами лесные участки	Год пожара	Древостой до пожара		Древостой после пожара		Число погибших от пожара деревьев, шт./га	
		Состав	Возраст, лет	Состав	Возраст, лет	стоячих	поваленных
1	1999	6ЕЗС1Б	70	10С	70	1941	3353
2	2002	7ЕЗС	40	10С	40	1653	2077
3	2002	4ЕЗСЗБ	50	5СЗБ2Е	50	1325	2125
4	1998	10С	75	10С	75	722	2941
5	2002	10С	60	10С	65	94	1313
6	2002	10С	40	10С	50	667	1868

Из табл.1 видно, что гибель деревьев в результате пожара наибольшая в смешанных сосново-еловых древостоях. Она произошла в основном за счет выпадения ели. На двух лесных участках со смешанными древостоями сохранился только живой сосновый древостой, а произрастающие до пожара ель и береза полностью погибли. На третьем участке со смешанным древостоем береза сохранилась полностью, а ель частично, что вызвано малой интенсивностью низового пожара. По нашим данным, в чистых сосняках при пожаре в основном погибли молодые деревья с небольшим диаметром ствола.

Практически на всех пробных площадях сейчас появился подрост из лиственных пород, в основном из берёзы. Вследствие высокой скорости роста лиственных пород, к моменту рубки первого яруса (сосны) в древостое уже имеется достаточный лиственный подрост для того, чтобы в дальнейшем под его пологом мог образоваться естественный или искусственно созданный древостой ели. По литературным данным [4], к моменту естественного распада лиственного древостоя почва уже готова к естественной смене пород – на ель, которая начинает расти под пологом верхнего яруса лиственных пород примерно через

40–60 лет после образования березняка или осинника. Такая постепенная смена пород, в противовес искусственному созданию елового древостоя сразу после пожара, позволит избежать деградации почв.

Таким образом, в результате низовых пожаров смешанные сосново-еловые насаждения чаще всего превращаются в чистые сосняки из-за полной гибели ели, которая вновь появляется на бывшем пожарище под пологом березы или осины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев А. Спасительные лесные пожары / А. Матвеев, З. Ерохина, Л. Брезинская, Е. Бакшеева. – М. : Энергия, 2004. – № 9. – С. 64–66.
2. Курбатский Н.П. Пожары тайги, закономерности их возникновения и развития : автореф. дис. ... к. с.-х. наук / Н. П. Курбатский ; Институт леса им. Сукачева СО РАН. – Красноярск, 1964. – 37 с.
3. Сводный проект организации и ведения лесного хозяйства Костромского управления лесами. – М, 1999.
4. Леонтьев С.Ю. Взаимное влияние еловых насаждений и лесных почв друг на друга и связь почвенных изменений с процессом куртинного усыхания в лесах европейской части России / С. Ю. Леонтьев : сб. науч. трудов. – М. : МГУЛ, 2004.

УДК 630*431.2

ВЗАИМОСВЯЗЬ СМЕНЫ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

А. В. Устюжанин

В данной статье рассматривается один из возможных вариантов смены древесных пород в смешанных сосново-еловых древостоях в связи с возможностью дальнейшего выращивания ели.

Ель считается неустойчивой к пожарам породой из-за относительно тонкой коры и поверхностной корневой системы, а благодаря низко опущенной кроне лесные пожары в еловых лесах часто принимают характер повальных верховых, уничтожающих практически полностью лесную экосистему. Поэтому сложилось мнение, что лесные пожары не характерны для еловых лесов и происходят в них в виде крайне редких катастрофических воздействий. Сильный низовой пожар в еловом древостое ведёт к его усыханию в течение 1–2 лет [1]. Очевидно, что в зависимости от силы низового пожара отпад может варьировать от 0 до 100%. Повреждаемость насаждений огнем зависит от ряда факторов, связанных с характеристиками лесного пожара и пожароустойчивыми свойствами насаждений в целом и отдельных пород. По устойчивости к воздействию огня основные породы в таежных лесах располагаются в следующем порядке: лиственница, сосна, береза, кедр, ель. Следует отметить, что в некоторых условиях произрастания, например, в зеленомошном лесу кедр почти не уступает сосне по своей устойчивости. Меньшей устойчивостью к огневому воздей-

вию отличается молодой лес. С возрастом устойчивость резко возрастает, особенно у светлохвойных пород. При этом меньше повреждаются насаждения одного возраста, где условия для перехода огня в кроны выражены слабее. В перестойных древостоях сопротивляемость огню отдельных деревьев снижается. Кроме того, происходит накопление легкого горючего материала, что усиливает интенсивность горения. Многие исследователи отмечают зависимость повреждения огнем деревьев от их диаметра. Обусловлено это тем, что диаметр связан с толщиной коры и с высотой до кроны, а это непосредственно влияет на сопротивляемость деревьев ожогам. В связи с этим рассмотрим возможную смену пород в смешанном сосново-еловом древостое [2, 3].

В течение лета 2005–2006 гг. был собран материал по послепожарной динамике древостоев. Из этого материала мною были выбраны участки, на которых не проводилась очистка от сухостоя и валежа. Средняя площадь одного пожара, из обследованных мною, составила 17 га. На каждом участке закладывали пробные площадки, число которых зависело от площади пожарища. На каждой пробной площадке определяли основные показатели и в том числе количество сухостоя и валежа. В табл. 1 приведены показатели захламливаемости лесных участков (в среднем на 1 га). В графе «порода, возраст» указана преобладающая порода до пожара, и преобладающая порода после пожара (в скобках).

Таблица 1

Показатели пораженности древостоев в зависимости от породы и возраста

№ п/п	Порода, возраст, лет	Год пожара	Количество сухостоя, шт/га	Количество валежа, шт/га
1	С (Е), 70	1999	1941	3353
2	С (Е), 40	2002	1653	2077
3	Е (Е), 50	2002	1325	2125
4	С (С), 75	1998	722	2941
5	С (С), 65	2002	94	1313
6	С (С), 50	2002	667	1868

Из табл. 1 видно, что в смешанных сосново-еловых древостоях после пожара произошел гораздо больший отпад, чем в чистых сосновых древостоях. Это происходит потому, что пожар вызывает сильный отпад ели. К тому же в сосновых древостоях сухостой и валеж составляли молодые деревья малого диаметра. Практически на всех пробных площадях имеется подрост из лиственных пород, в основном из берёзы. Таким образом, после пожара образуется древостой с первым ярусом из сосны с подростом из лиственных пород. Вследствие высокой скорости роста лиственных пород, к моменту рубки первого яруса (сосны) в древостое уже имеется достаточный лиственный подрост для того, чтобы в дальнейшем под его пологом мог образоваться естественный или искусственно созданный древостой ели. Как показывают результаты почвенных исследований к моменту естественного распада лиственного древостоя почва уже гото-

ва к естественной смене пород – на ель, которая начинает расти под пологом верхнего яруса лиственных пород примерно через 40–60 лет после образования березняка или осинника [4].

Такая постепенная смена пород, в противовес созданию елового древостоя сразу после пожара, позволит избежать деградации почв благодаря их обогащению лиственными породами. Следует учесть и то, что создание такого лиственного древостоя не требует каких-либо материальных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сводный проект организации и ведения лесного хозяйства Костромского управления лесами. – М., 1999.
2. Матвеев А. Спасительные лесные пожары / А. Матвеев, З. Ерохина, Л. Брезинская, В. Иванов, Е. Бакшеева. – М. : Энергия, 2004. – № 9. – С. 64–66.
3. Курбатский Н.П. Пожары тайги, закономерности их возникновения и развития : автореф. дис. ... к. с.-х. наук / Н. П. Курбатский ; Институт леса им. Сукачева СО РАН. – Красноярск, 1964. – 37 с.
4. Леонтьев С.Ю. Взаимное влияние еловых насаждений и лесных почв друг на друга и связь почвенных изменений с процессом куртинного усыхания в лесах европейской части России / С. Ю. Леонтьев : сб. науч. трудов. – М. : МГУЛ, 2004.

УДК. 674.08.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ ФАНЕРЫ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРЕССОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАНЕРЫ

Е.А.Шурышев, Л.А.Тихомиров

В статье представлен экономический эффект от снижения материалоемкости фанеры применительно к ОАО «Мантуровский фанерный комбинат».

Вопрос повышения качества клееных изделий в настоящее время очень актуален. Изучению данной проблемы посвящены работы многих ученых и специалистов не только в России, но и за рубежом.

Эффективность фанерного производства характеризуется не только физико-механическими качествами выпускаемой продукции, но и напрямую зависит от количества сырья идущего на ее производства. Повышение качества и снижение затрат вот два направления повышения эффективности фанерного производства. Снижение затрат можно получить за счет снижения материалоемкости. Одним из методов снижения материалоемкости фанеры является уменьшение упрессовки. Упрессовка фанеры в большей степени зависит от удельного давления прессования.

Проведенный эксперимент показал, что расход сырья и смолы на производство фанеры на ОАО «Мантуровский фанерный комбинат» можно уменьшить, за счет снижения удельного давления прессования с 1,8–2,2 МПа до

Научные труды молодых ученых КГТУ

1,4–1,7 МПа без потери качества производимой фанеры. Проведя анализ экспериментальных данных пришли к выводу, что этого давления является достаточным, чтобы обеспечить полный контакт склеиваемых поверхностей и компенсировать разнотолщинность шпона, тем самым обеспечив образования прочного клеевого соединения.

С экономической точки зрения, снижение упрессовки фанеры приведет к уменьшению расхода сухого шпона на единицу выпускаемой продукции, а также к уменьшению расхода клея и электроэнергии.

В табл.1, табл.2 представлены изменение экономических показателей при реализации проекта.

Таблица 1

Баланс отходов

Наименование показателей	Количество		Использование отходов	
	в % к сырью	м ³	На продажу	На топливо
По проекту				
1. Выход фанеры из сырья	43,14	63360		
2. Отходы и потери:				
а) биржевой отпад	2,53	3715,4	–	3715,4
б) карандаш	8,28	12154,9	12154,9	–
в) шпон-рванина	30,33	44539,7	–	44539,7
г) усушка	3,14	4599,2	–	–
д) при ребросклеивании	1,37	2013,4	–	–
е) упрессовка	4,89	7184,7	–	–
ж) форматная обрезка	4,53	6647,2	–	6647,2
з) переобрез	1,79	2640,6	–	2640,6
3. Итого отходов и потерь	56,86	83494,6		
4. Всего сырья	100	146854,6		
5. Цена на 1 м ³ отходов по видам, руб.			160	
6. Стоимость ценных отходов, всего, тыс. руб.			1944,782	
По предприятию				
1. Выход фанеры из сырья	41,72	63360		
2. Отходы и потери:				
а) биржевой отпад (чураки)	2,53	3842,6	–	3842,6
б) карандаш	8,28	12574,3	12574,3	–
в) шпон-рванина	30,33	46061,1	–	46061,1
г) усушка	3,14	4770,2	–	–
д) при ребросклеивании	1,37	2082,0	–	–
е) упрессовка	6,52	9906,3	–	–
ж) форматная обрезка	4,38	6647,2	–	6647,2
з) переобрез	1,74	2640,6	–	2640,6
3. Итого отходов и потерь	58,28	88523,7		
4. Всего сырья	100	151883,7		
5. Цена на 1 м ³ отходов по видам, руб.			160	
6. Стоимость ценных отходов, всего, тыс. руб.			2011,894	

Расчёт заготовительной стоимости сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	Объём	Заготовительная стоимость	
		за единицу, руб.	на программу, тыс.руб.
По проекту			
Сырье, м ³	146854,6	800	117483,68
Смола, кг/год	6462383,4	9,9	63977,59
Итого сырья и материалов			181461,27
Всего сырья и материалов:			181461,27
По предприятию			
Сырье, м ³	151883,7	800	121506,91
Смола, кг/год	6730178,4	9,9	66628,76
Итого сырья и материалов			188135,67
Всего сырья и материалов:			188135,67
Общий экономический эффект от снижения затрат, тыс. руб			6674,4

ВЫВОДЫ

1. В результате снижения материалоемкости фанеры объем поступающего сырья уменьшился со 151883,7 до 146854,6 тыс. м³/год, при такой же годовой программе по выпуску фанеры.

2. Уменьшение объема расходуемого сырья идет за счет уменьшения упрессовки фанеры, за счет снижения рабочего давления с 1,8–2,2 МПа до 1,4–1,7 МПа, при этом физико-механические показатели полученной фанеры соответствуют требованиям ГОСТа.

3. Экономический эффект от снижения материалоемкости фанеры составил 6,6 млн. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 3916.2-96 Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона хвойных пород. Технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1997. –12 с.

УДК 630.651

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ**ВЫРАЩИВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР****А.В.Иванов, В.А.Корякин**

В работе проведён контент-анализ статей журнала «Лесное хозяйство», посвящённых географическим лесным культурам ели и лиственницы. Сделан вывод об актуальности изучения и создания географических лесных культур.

В результате продолжительного и всеобъемлющего кризиса последней четверти XX века интенсивность ведения народного хозяйства в нашей стране

резко снизилась. Это отразилось, в частности, на аграрном комплексе – огромные площади сельскохозяйственных угодий оказались в запустении, хаотично зарастают лесом. Так появились земли, требующие ухода, направленного на выращивание насаждений определённых качеств. В Костромской области на долю таких земель приходится 250000 га. К тому же, ежегодно от рубок к ним присоединяется ещё около 2000 га. Поэтому в настоящее время создание лесных культур на незалесённых территориях является актуальным. Особо перспективны в этом отношении географические лесные культуры, создаваемые с учётом лесорастительного районирования территорий. Географическое происхождение семян – один из основных факторов, определяющих успех лесовосстановления. Географические лесные культуры дают возможность значительно повысить производительность и ценность выращиваемого леса.

Нами был проведён контент-анализ статей журнала «Лесное хозяйство» (с 1953 по 2006 год), которые посвящены исследованиям географических лесных культур ели и лиственницы. Приходится констатировать, что работ с такой тематикой за указанный период времени было опубликовано очень мало – всего одиннадцать. Это позволяет сделать вывод о недостаточном внимании учёных к данной проблеме.

В результате проведённых исследований было установлено, что еловые и лиственничные географические культуры стали создаваться в середине XX века, то есть гораздо позже сосновых, в основном, в европейской части Российской Федерации. Небольшое количество посадок выполнено на Урале (Свердловская область) и в Сибири (Алтай). Географические лесные культуры были созданы и в Костромской области в 70-е годы, но детального их изучения не производилось.

С наибольшей частотой встречаются культуры из семян следующих регионов: Брестская, Витебская, Гродненская области (Белоруссия), Ленинградская, Пермская, Псковская области, Татарстан, Удмуртия, республика Коми (Российская федерация), прибалтийские республики – для ели; Иркутская, Калужская, Костромская, Ленинградская, Московская области, Алтайский, Красноярский края – для лиственницы. Все географические культуры ели были созданы из семян ели обыкновенной; лиственницы – в основном из семян лиственниц сибирской, даурской, Сукачёва, реже – амурской, охотской, японской, курильской, ольгинской.

Авторы выделяют разные основные показатели – индикаторы успешности культур. Так, например, рост культур был принят во внимание в трёх работах [3, 4, 7], устойчивость – в четырёх [1, 7, 3, 5], отпад – в трёх [1, 2, 5], климатические факторы исследовались в трёх работах [3, 4, 7]. В результате исследования В.П. Тимофеева, на примере лиственниц было установлено, что лучшей устойчивостью и продуктивностью обладают экотипы, произрастающие примерно в одной широтной полосе и на одной высоте над уровнем моря, и при разнице соответственно на 4° и 400 м и более, в силу резких отличий светового и гидро-

термического режимов, насаждения растут замедленно и не достаточно жизнестойки [10], что подтверждается и другими исследователями [9].

А. Дурсин считает необходимым фиксировать длину неохвоенной части стволика [2]. В статье В.Л. Крупинского, Г.А. Горбуновой, П.П. Попова обращается внимание на прямоствольность побегов [3]. Такие важные, на наш взгляд, показатели как всхожесть и сохранность встречаются единично [5, 11]. М.С. Синькевич считает, что для успешного создания географических культур лиственницы на Кольском полуострове важное значение имеет способ подготовки почвы [1]. Агротехника посадки (посева) культур приводятся не у всех авторов. Подобных исследований географических культур в Костромской области не проводилось.

По нашему мнению, географические культуры необходимо изучать на уровне вида и внутривидовых таксонов (экотипа, климатипа, эдафотипа и пр.). Изучение географических лесных культур должно быть сопряжено с изучением биологических и прочих особенностей таксонов. Так, в работе Л.А. Рязанцевой, А.И. Обыденникова, Г.Н. Томчука отмечается, что климатические условия Воронежской области более благоприятны для произрастания дальневосточных видов лиственницы, но в то же время менее благоприятными оказались напряжённый сезонный ритм влажности воздуха и характер распределения осадков в течение вегетационного периода [7]. То есть важную роль в создании географических культур играет также определение и учёт лимитирующего фактора.

Географические культуры представляют интерес для селекционных и генетических исследований. Так, корреляционный анализ, проведённый Б.Н. Куракиным, позволил подтвердить связь роста потомства разного географического происхождения с климатическими факторами в районе заготовки семян, то есть эти факторы можно рассматривать как основную причину генетической адаптации ели к условиям видовых ареалов [10].

Таким образом, географические лесные культуры следует рассматривать как потенциальный рычаг повышения продуктивности лесов, способный дать ощутимый экономический эффект. В то же время, как показал контент-анализ, этому вопросу несправедливо уделяется малое внимание со стороны специалистов, а имеющиеся данные не дают полного представления о наиболее успешных путях создания высокопродуктивных культур. Поэтому на данный момент изучение географических лесных культур является актуальным и востребованным практикой ведения лесного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков Ю.Е. Географические посадки ели в пихтовой зоне казахстанского Алтая / Ю. Е. Вишняков // Лесное хозяйство. – 1968. – №12. – С. 48–50.
2. Дурсин А. Географические посадки ели обыкновенной / А. Дурсин // Лесное хозяйство. – 1976. – № 6. – С. 38–40.

3. Купчинский В.Л. Географические культуры ели обыкновенной в Свердловской области / В. Л. Купчинский, Г. А. Горбунова, П. П. Попов // Лесное хозяйство. – 1980. – № 3. – С. 35–37.
4. Куракин Б.Н. Использование географической изменчивости ели в селекции / Б. Н. Куракин // Лесное хозяйство. – 1982. – №10. – С. 37–39.
5. Пальцев А.М. Географические культуры ели в Солнечногорском лесокомбинате / А. М. Пальцев // Лесное хозяйство. – 1978. – №5. – С. 62–66.
6. Ростовцев С.А. Географическая изменчивость ели обыкновенной в европейской части СССР / С. А. Ростовцев, Б. Н. Куракин // Лесное хозяйство. – 1981. – №12. – С. 14–17.
7. Рязанцева Л.А. Особенности физиологии интродуцированных видов лиственницы / Л. А. Рязанцева, А. И. Обыденников, Г. Н. Томчук // Лесное хозяйство. – 1978. – №4. – С. 40–44.
8. Синькевич М.С. Лиственницу в леса Карелии / М. С. Синькевич // Лесное хозяйство. – 1959. – №1. – С. 60–62.
9. Степанов А.Т. Географические культуры лиственницы в Пензенской области / А. Т. Степанов // Лесное хозяйство. – 1980. – № 3. – С. 33–35.
10. Тимофеев В.П. Условия интродукции лиственницы в леса европейской части СССР / В. П. Тимофеев // Лесное хозяйство. – 1977. – №10. – С. 38–43.
11. Федорков А.Л. Сохранность географических культур лиственницы на Кольском полуострове / А. Л. Федорков, И. И. Сизов // Лесное хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 40.

УДК 556.531.3

ДИНАМИКА ЦВЕТНОСТИ И ОКИСЛЯЕМОСТИ ВОДЫ В РЕКЕ ВОЛГА
В.Н.Комаров, Н.В.Потехина КГУ, Ю.В. Российская _____

Самая главная цель проведения научных исследований направлена на глубокое изучение динамики цветности и окисляемости воды в реке Волга, поскольку данные параметры являются самыми важными в характеристике воды, а реальное значение работы связано с интересом широких масс населения, использующих воду из реки Волга в питании и хозяйственных нуждах.

Вода является важнейшим и необходимым условием жизни всего животного и растительного мира. Естественно, что динамика качества воды в реке Волга для костромичей также представляет большой интерес. В этой связи нами сделан большой анализ цветности и окисляемости воды за продолжительный период времени с 1997 по 2006 годы. Эти показатели являются самыми важными в характеристике воды. Кроме того, мы попытались установить связь качества воды с началом ледохода и ледостава, поэтому для этой цели использовались даты начиная с 1980 года по настоящее время. Идея и реальное значение данной работы обусловлены интересом широких масс населения, использующих воду из Волги в питании и хозяйственных нуждах.

Гидроиспользование должно находиться под постоянным экологическим контролем и оценкой ПДК основных жизненно важных параметров воды в условиях сильного антропогенного воздействия, технократии и техногенного мышления. Контроль чистоты воды проводили инструментальными методами.

Экспериментальные данные получены на очень надёжной основе с помощью метрологически проверенной аппаратуры, стандартизированной методики, инструментальных методов, обработки данных с участием разных операторов на разных этапах и зафиксированная приборами реальность при отсутствии влияния метеорологических условий на работу приборов.

Степень цветности зависит от присутствия в воде гумусовых и дубильных веществ, поэтому сильная окраска воды придаёт неприятный вид. Вода, взятая в небольшом объёме, кажется бесцветной, а в толстом слое она имеет жёлто-зелёный оттенок. В зависимости от сезона года, вода в реке Волга по цветности колеблется от 19 до 100 градусов. Требования ПДК для питьевой воды составляют 20 градусов, в г. Кострома она очищается до 7–8 градусов.

Многочисленные данные за десятилетний период позволили нам сделать глубокий анализ параметров цветности воды и установить динамику по годам и отдельным месяцам.

Полученные результаты наших исследований свидетельствуют, что самая прозрачная вода за изученный период выявлена в 2000 году и составила 37 градусов с колебаниями по месяцам от 19 до 62 градусов, а самая мутная вода отмечается в 2004 году на уровне 61 градус, при лимитах от 45 до 98 градусов. Мутность воды в другие контрольные замеры занимает промежуточное положение. Важно отметить, что вода соответствовала требованиям ГОСТа, т. е. до 20 градусов, в апреле 2000 года. Такая вода может использоваться в питании людей без всякой очистки. Четырёхкратное превышение ПДК наблюдалось в июле 2004 года.

Для водопользователей определённое значение имеет не только цветность, но и окисляемость воды. Данный показатель в основном зависит от количества взвешенных и растворённых в воде органических соединений и сточных вод. Оптимальное количество этих веществ благоприятно воздействует на жизнедеятельность бентоса и гидробионта. Однако избыток этих веществ ведёт к загрязнению экотопа, т. е. водоёма, а в результате в глобальном мире воды сильно страдают все населённые гидробионты. Для рыбохозяйственных водоёмов, в т. ч. и реки Волга, величина общей окисляемости не должна превышать 15 мг/л. Резкое повышение окисляемости воды указывает на её гигиеническое состояние.

Результаты наших анализов окисляемости воды в реке Волга в разные учётные периоды показали, что она находится в пределах от 7,1 в зимнее время до 25,8 мг O₂ /л во время паводка и осенью. Для сравнения отметим, что окис-

ляемость подземной воды не превышает 3 мг O_2 /л. В среднем за год как цветность воды, так и окисляемость, выявлена наименьшая в 2000 году и составила 10,8 с диапазоном колебания от 6,6 до 16,2 мг/л. Максимальный уровень- 16,8 (12,1-25,0) мг/л установлен в 2004 году, хотя в 2006 году встречалась вода с содержанием в ней кислорода всего лишь 6,4 мг/л. Все другие контрольные показатели имеют промежуточное положение.

Волжская вода постоянно загрязняется неочищенными или частично очищенными сточными водами от микробиологических и паразитологических организмов. Сильными загрязнителями являются амины и нефтепродукты, которые сбрасывают в Ярославле - это заводы лакокраски, нефтеперегонный и моторный. У нас фанерный комбинат сбрасывает в Волгу отходы своего производства, прежде всего фенолы и формальдегиды.

Наконец, очень интересно отметить возможную связь лучших показателей цветности и окисляемости со временем наступления ледохода. В частности, в 2000 году ледоход наступил 10 апреля, а в 2004 году – 25 марта, следовательно, чем раньше наступает весна, тем непригоднее для пищевых целей становится вода и наоборот. Важно, что ледостав в оба наблюдаемых года наступил в один день – 23 ноября. В этой связи представляется объяснить, что вода открытых водоёмов содержит много взвешенных частиц, сильно загрязнена бактериями, а поэтому не может быть использована для питья без дополнительной обработки и дезинфекции.

ВЫВОДЫ

1. Для настоящей оценки качества воды необходимо учитывать не только динамику цветности и окисляемости, но не менее важное значение имеют и такие показатели, как температура, вкус и запах, мутность, активная реакция среды (pH), жёсткость, содержание аммонийного азота (NH_4^+), нитритного (NO_2^-) и нитратного (NO_3^-) азота, содержание сульфатов, марганца, хлора и железа, радиоактивность и т. д.

2. Наши результаты анализов качества воды в реке Волга окажутся крайне необходимым руководством к действию для чиновников г. Костромы, а для студентов будут иметь большой познавательный интерес в деле формирования высококвалифицированных специалистов.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 658.382.3:621

**АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА
В ЛИТЕЙНОМ ЦЕХЕ ОАО «МОТОРДЕТАЛЬ»**

О.А.Даланова, В.Г.Никитин, Г.К.Букалов, А.В.Андрианова

В статье дан анализ производственного травматизма в литейном цехе ОАО «Мотордеталь» за период с 1985 по 2005 годы. Рассмотрена связь травматизма с профессией, оборудованием, стажем работы и возрастом рабочего. Указаны причины травматизма.

Известно [1], что основными причинами смертности населения Костромской области являются болезни системы кровоснабжения, новообразования, несчастные случаи, отравления и травмы. Значительную часть общего травматизма занимает производственный травматизм.

Изучение причин травматизма с целью его дальнейшего снижения было проведено в литейном цехе гильз - одном из самых травмоопасных цехов предприятия ОАО «Мотордеталь» комплексный за период с 1985 по 2005 годы. В ходе работы изучалась связь числа травм с оборудованием, участками, сезонами года, профессиями, стажем работников, их возрастом, а так же был произведен анализ по видам и причинам травматизма.

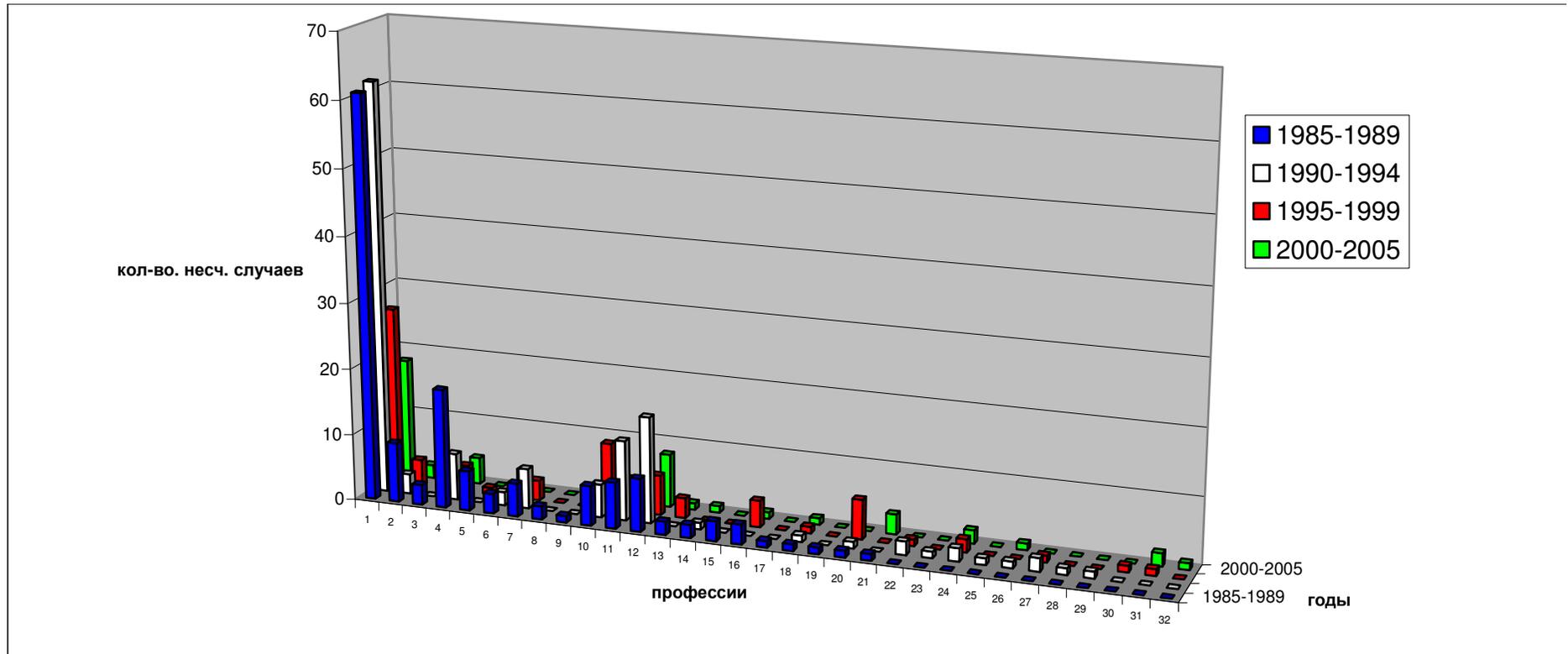
Исследование травматизма включало в себя следующие этапы: сбор данных на основании актов о несчастных случаях по форме Н1; обработка собранных данных и оформление в виде графиков и диаграмм; формулирование выводов.

Как показало исследование, получить производственную травму может работник практически любой профессии от литейщика, постоянно находящегося в цехе, до бухгалтера, который очень редко покидает свой кабинет. Из диаграммы 1, отражающей связь травматизма с профессией рабочего видно, что самыми травмоопасными являются профессии литейщика, слесаря, токарей и плавильщика. Число травм приходящихся на этих работников составляет примерно 75% от их общего числа за двадцатилетний период. Если рассматривать конкретные пятилетние периоды, то мы увидим, что число травм с 1985 по 1994 годы остается практически неизменным, а по некоторым профессиям даже увеличивается, например, 1985 - 1989 гг. у литейщиков 61 травма, у токарей п/а – 8; 1990–1994 гг. – у литейщиков 62 травмы, а у токарей п/а – 16 и лишь с 1995 года прослеживается тенденция снижения числа травм.

Такое обширное число травм в выше приведенных видах профессий можно связать с техническим состоянием оборудования, с которым ежедневно

Диаграмма 1

Анализ травматизма в зависимости от профессии за 1985–2005 гг.



- 1)литейщик
- 2)слесарь
- 3)старший мастер
- 4)плавильщик
- 5)водитель
- 6)огнеупорщик
- 7)электромонтер
- 8)грузчик-стропаль

- 9)сортировщица
- 10)слесарь-ремонтник
- 11)токарь
- 12)токарь п/а
- 13)шихтовщик
- 14)транспортировщица
- 15)г/э сварщик

- 16)машинист э/м
- крана
- 17)шлаковщик
- 18)наладчик
- 19)укладчик
- 20)газорезчик
- 21)слесарь-водопроводчик.

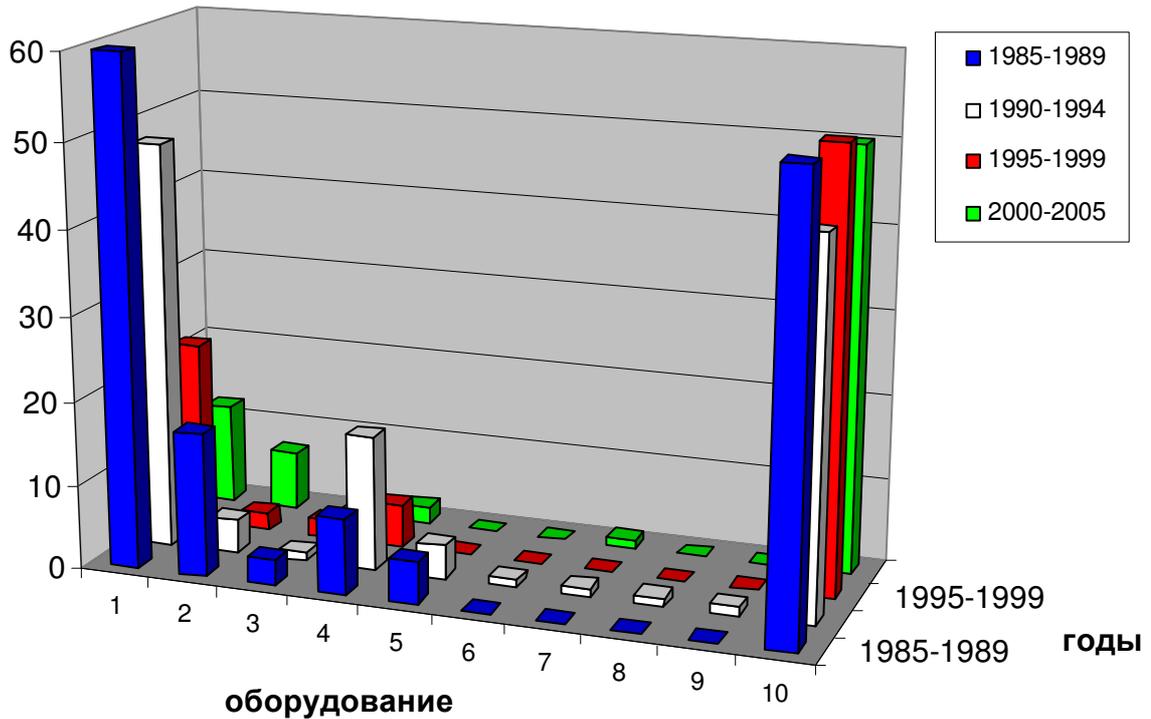
- 22)мастер
- 23)уборщик
- 24)стропальщик
- 25)диспетчер
- 26)чистильщик
- 27)электросварщик

- 28)слесарь- монтажник
- 29)штамповщик
- 30)обрубщик
- 31)контролер ОТК
- 32)земледел

приходится сталкиваться данным категориям работников. Из диаграммы 2, отражающей связь травматизма с оборудованием, самым опасным, безусловно, можно признать следующее: карусельно-кокильные машины, печи, станки токарной группы и конвейеры. Большое число травм – 53% приходится только на мелкие предметы и орудия труда, такие как лом, гильза, куски арматуры и прочие.

Анализ травматизма в зависимости от оборудования за 1985 – 2005 г.

Диаграмма 2



- | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|
| 1) ККМ (Карусельно-кокильная машина) | 5) конвейер | 8) вентилятор |
| 2) печи | 6) штамп | 9) газосварочный аппарат |
| 3) транспорт | 7) транспортёр | 10) прочие (молотки, лом, куски арматуры, гильза ...) |
| 4) токарные | | |

Что касается влияния на травматизм стажа и возраста работников см. диаграммы 3 и 4, можно наблюдать следующую картину, если в период с 1985 по 1994 годы чаще всего травмировались работники 30-40 лет со стажем 1–5 лет, то в последующие годы эти категории изменились, и больше травмироваться стали работники 18–30 лет со стажем до 1 года. Возможно, это связано с тем, что в последние годы произошло значительное омоложение контингента работников литейного цеха.

На сегодняшний день, несмотря на тенденцию уменьшения производственного травматизма абсолютные цифры его достаточно высоки.

Диаграмма 3

Анализ травматизма в зависимости от стажа за 1985–2005 гг.

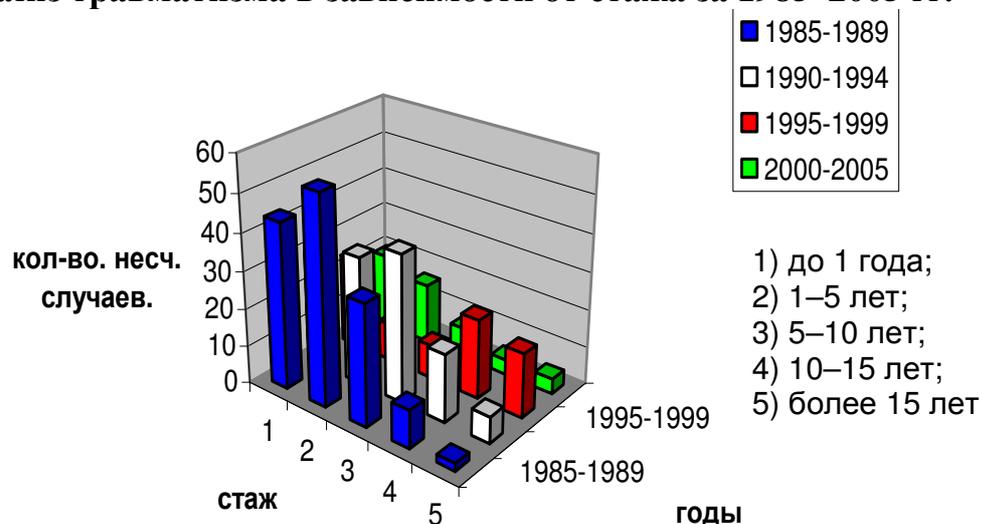
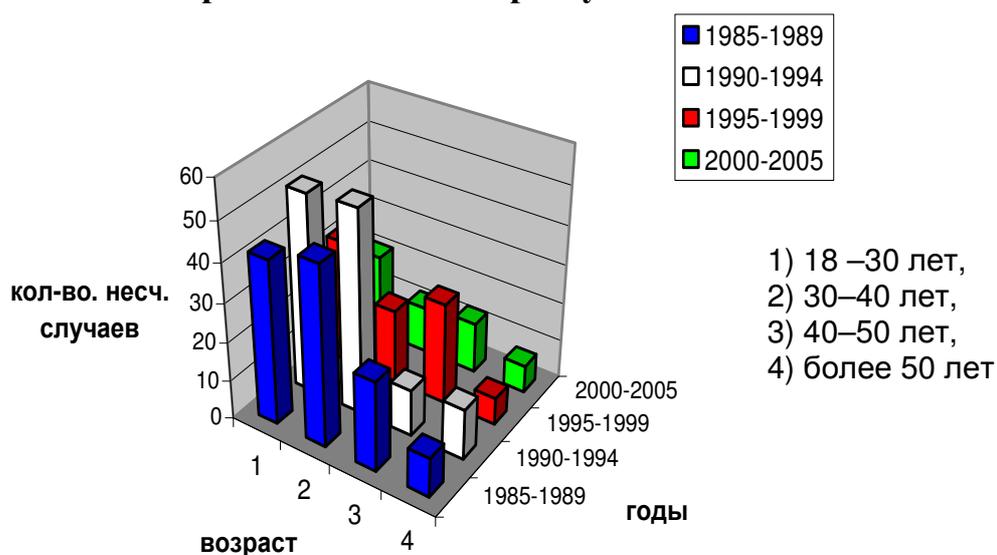


Диаграмма 4

Анализ травматизма по возрасту 1985–2005 гг.

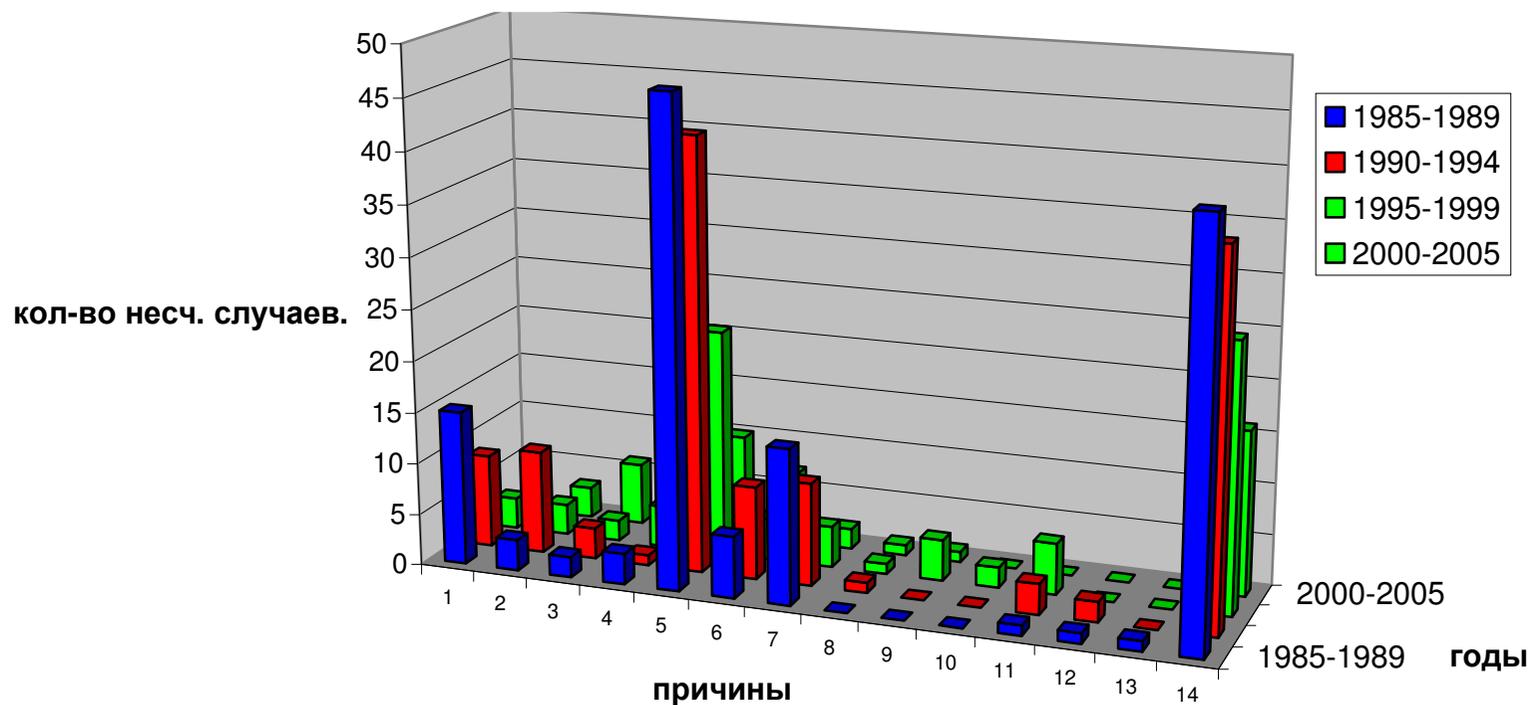


Проведённый нами анализ причин травматизма в литейном цехе гильз на заводе «Мотордеталь» за 1985 по 2005 год см. диаграмма 5 позволил выявить наиболее частые группы причин:

- удары падающими предметами и деталями (включая их осколки и частицы) при работе (обращении) с ними – 25%;
- защемление между неподвижными и движущимися предметами, деталями и машинами (или между ними) – 16%;
- воздействие повышенной температуры воздуха окружающей или рабочей среды – 16%;

Диаграмма 5

Анализ травматизма по причинам 1985–2005 гг.



1) не применение работником СИЗ, 2) не проведение обучения и проверки знаний по охране труда, 3) нарушение технологического процесса, 4) неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест, 5) нарушение правил техники безопасности, 6) неудовлетворительная организация производства работ, 7) конструктивные недостатки и недостаточная надёжность машин, механизмов, оборудования 8) нарушение работником трудового распорядка и дисциплины, 9) неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории, 10) эксплуатация неисправных машин, 11) несовершенство технологического процесса, 12) нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, 13) использование пострадавшего не по специальности, 14) прочие (невнимательность, неосторожность)

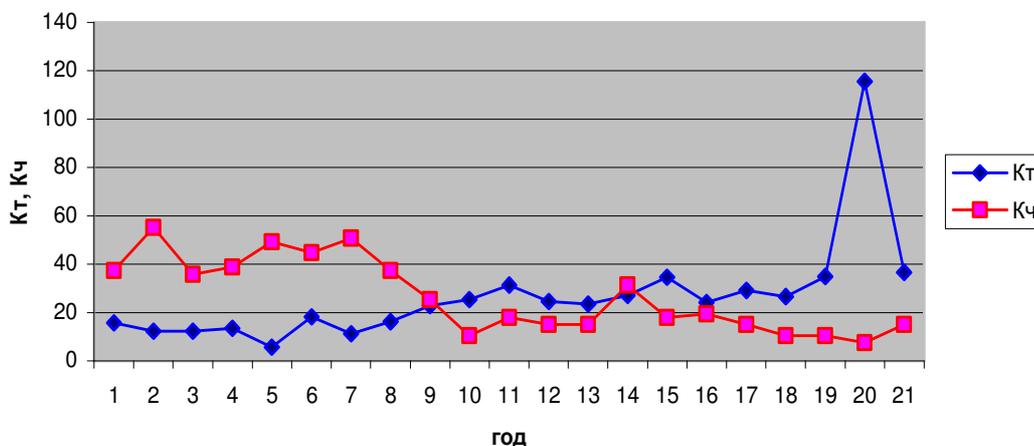
➤ контактные удары (ушибы) при столкновении с движущимися предметами, деталями и машинами (за исключением ударов (ушибов) от падающих предметов) – 12%.

Практика показывает, что причины травматизма и аварийности чаще всего связаны с человеческим фактором, проявления которого многосторонни: инженерные упущения; недостатки в организации работ, использовании оборудования; неправильная оценка состояния дел на производстве и т.д. На рассматриваемом мной предприятии основными причинами травм является: не применение работником СИЗ, нарушение правил техники безопасности, невнимательность и неосторожность работников – все это так же напрямую связано с человеческим фактором. По выше перечисленным причинам травмируется примерно 77% работников. С другой стороны, статистические исследования показали, что из всех сезонов года самой «урожайной» по числу травм в большинстве случаев является осень.

При анализе величин коэффициентов тяжести и частоты травматизма за 1985–2005 г. (дигр. 6) можно видеть тенденцию к сокращению числа травм и одновременно к увеличению тяжести отдельной травмы, что подтверждает известную [2] тенденцию к уменьшению числа чрезвычайных ситуаций на объектах техносферы с одновременным увеличением тяжести последствий.

Диаграмма 6

График распределения коэффициентов тяжести и частоты травматизма в 1985–2005 гг.



1) 1985, 2) 1986, 3) 1987, 4) 1988, 5) 1989; 6) 1990, 7) 1991, 8) 1992, 9) 1993, 10) 1994, 11) 1995, 12) 1996, 13) 1997, 14) 1998, 15) 1999, 16) 2000, 17) 2001, 18) 2002, 19) 2003, 20) 2004, 21) 2005

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник «Костромская область 2004». – Кострома, 2005.
2. Алымов В.А. Техногенный риск. Анализ и последствия / В. А. Алымов, Н. П. Тарасова. – М. : Академкнига, 2004.



Содержание

Секция I

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.Н. Вихарев, А.Р. Корабельников	3
А.В.Иванов, Е.Г.Федорин, А.Р.Корабельников	5
Д.А. Волков, С.В. Бойко	10
В.А.Смирнова, Н.М.Федосова, Д.С.Рысаков	12
Р.В.Корабельников, Ф.М.Сафаров	15
Р.В.Корабельников, Д.А.Лебедев	19
Д.А.Лебедев, Е.И.Громова	24
С.Н. Вихарев, А.Р. Корабельников	28

Секция II

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЯДЕНИЯ И ТКАЧЕСТВА

Л.Ю.Киприна, Р.Л.Зеленин	30
Е.С. Кириллова	33
Ф.И.Груздев, В.В.Смельский, А.А.Моденов, Н.А.Козырев	36
Н.В.Сочишин, М.С.Красовская	42
А.Б.Брут-Бруляко, В.Г.Кравченко, С.М.Миновская	45
И.А.Коржева, И.Л.Верняева	50
Н.В. Великанова, Ю.Б.Федоров, Л.В.Сухова	54

Секция III

ТЕХНОЛОГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
И ПРОИЗВОДСТВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л.В. Морилова	57
О.В.Иванова, С.А.Антонова	60
В.А.Крепышева, Н.В.Пашкова, Л.Л.Чагина	63
И.Б.Пугачева, Н.А.Смирнова	66
Т. А. Колмогорова	70
Е.В.Дмитриева, Т.Б.Москаева, Ж.Ю.Койтова	73
Н.И.Бруско, Е.Н.Дресвянина	76
Н.Н. Шапочка, Е.Н. Борисова, О.Л. Аккуратова	80
М.К.Маркарян	85

Секция IV

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РБОРУДОВАНИЯ
И СОЗДАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ,
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

С.Н. Климов	92
-------------	----

Секция V

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.Л.Бусыгин, С.М.Вихарев	96
С.В.Белецкий	99
М.А. Мормылёв	103
Г.М.Попова, А.Н.Лупин, Д.П.Пузиков	107
Б.А.Староверов, С.В.Белецкий	109

Секция VI

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.
ХИМИЯ. ЭКОЛОГИЯ

А.О. Колганова, Т.Н. Вахнина	112
Т.Н. Вахнина	114
И.А. Коренев	117
В.С. Сажин	121
И.А.Моисеев, Л.А.Тихомиров	136
А.Н.Кротков, Е.О.Кроткова, В.А.Корякин	129
М.Б.Таланов	132
С.А. Угрюмов, Е.А.Боровков, А.Е.Щербаков	135
А. В. Устюжанин	138
А. В. Устюжанин	140
Е.А.Шурышев, Л.А.Тихомиров	142
А.В.Иванов, В.А.Корякин	144
В.Н.Комаров, Н.В.Потехина КГУ, Ю.В. Российская	147

Секция VII

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

О.А.Даланова, В.Г.Никитин, Г.К.Букалов, А.В.Андрианова	150
--	-----

Научное издание

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КГТУ

Выпуск 8

Часть 1

Секции I—VII

Издаются в авторской редакции

Компьютерная верстка Поповой Н.И.

Подписано в печать 23.03.07. Формат бумаги 60×84 1/16.
Печать трафаретная. Печ. л. 9,875. Заказ 248. Тираж 100.

Редакционно-издательский отдел
Костромского государственного технологического университета
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17.

ISBN 5 - 8285 - 0329 - 4

