



Костромской
государственный
университет

ISSN 2587-6147

16+



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

3(41)
2018



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
(до 2016 года «Вестник
Костромского государственного
технологического университета»)

Издается с 1999 года

2018

№ 3(41)

НОЯБРЬ

TECHNOLOGIES & QUALITY

SCHOLARLY JOURNAL
(up to 2016, «Bulletin
of the Kostroma State
Technological University»)

Appears since 1999

2018

№ 3(41)

NOVEMBER

Реферируемое издание ВИНТИ Российской академии наук

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) с 2011 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**Главный редактор**

ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ РУДОВСКИЙ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

Ответственный редактор

СВЕТЛАНА ГЕННАДЬЕВНА СМIRНОВА
кандидат технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

ВИГЕН Х. АРАКЕЛЯН

профессор, Национальный институт прикладных наук
(г. Ренн, Франция)

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ БЕСЧАСТНОВ

доктор искусствоведения, профессор, Российский
государственный университет им. А. Н. Косыгина

ГРИГОРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ БУКАЛОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

СЕРГЕЙ ИЛЬИЧ ГАЛАНIN

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ВИКТОР АРКАДЬЕВИЧ ГЛАЗУНОВ

доктор технических наук, доктор философских наук,
Институт машиноведения им. А. А. Благонравова

Российской академии наук (Москва)

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ЖУКОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ЛЮДМИЛА ЮРЬЕВНА КИПРИНА

кандидат технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ КИСЕЛЕВ

доктор технических наук, доцент,
Костромской государственной университет

ЖАННА ЮРЬЕВНА КОЙТОВА

доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургский государственной университет

промышленных технологий и дизайна

АНДРЕЙ РОСТИСЛАВОВИЧ КОРАБЕЛЬНИКОВ

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ МАТРОХИН

доктор технических наук, профессор,
Ивановский государственной политехнической университет

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ПАЛОЧКИН

доктор технических наук, профессор, Московский
государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

НАДЕЖДА АНАТОЛЬЕВНА СМIRНОВА
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ГАЛИНА ГЕОРГИЕВНА СОКОВА

доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

ВЕЙЛИН СЮ

профессор, Уханьский текстильный университет (КНР)

ЛЮБОМИР ТУЛАХ

кандидат технических наук,
«ВУТС а. о.» (г. Либерец, Чехия)

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ УГРЮМОВ

доктор технических наук, профессор,
Поволжский государственной технологический университет

(г. Йошкар-Ола)

САЛОХИДДИН ЗУНУНОВИЧ ЮНУСОВ

доктор технических наук, Ташкентский институт
текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)

EDITORIAL BOARD STAFF:**Editor-in-chief**

PAVEL NIKOLAEVICH RUDOVSKY
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

Executive Secretary

SVETLANA GENNADIEVNA SMIRNOVA
Candidate of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

VIGEN Kh. ARAKELIAN

Professor, National Institute of Applied Sciences
(the City of Rennes, France)

NIKOLAY PETROVICH BESCHASTNOV

Doctor of the Science of Art, Professor,
Kosygin Russian State University

GRIGORIY KONSTANTINOVICH BUKALOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

SERGEY ILICH GALANIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

VIKTOR ARKADYEVICH GLAZUNOV

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Philosophical Sciences,
Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute

of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

VLADIMIR IVANOVICH ZHUKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

LYUDMILA YURYEVNA KIPRINA

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

MIKHAIL VLADIMIROVICH KISELEV

Doctor of Technical Sciences, Docent,
Kostroma State University

ZHANNA YURYEVNA KOYTOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Saint Petersburg State University

of Industrial Technology and Design

ANDREY ROSTISLAVOVICH KORABELNIKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

ALEKSEY YURYEVICH MATROHIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Ivanovo State Polytechnic University

SERGEY VLADIMIROVICH PALOCHKIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Bauman Moscow State Technical University

NADEZHDA ANATOLEVNA SMIRNOVA
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

GALINA GEORGIYEVNA SOKOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

WEILIN XU

Professor, Wuhan Textile University (China)

LUBOMIR TULACH

Candidate of Technical Sciences,

VUTS a. s. (the City of Liberec, Czech Republic)

SERGEY ALEKSEYEVICH UGRYUMOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Volga State University of Technology

(the City of Yoshkar-Ola)

SALOHIDDIN ZUNUNOVICH YUNUSOV

Doctor of Technical Sciences, Tashkent Institute of Textile
and Light Industry (Uzbekistan)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности
УДК 677.017.7

Замышляева Вероника Владимировна

кандидат технических наук

Смирнова Надежда Анатольевна

доктор технических наук, профессор

Жиганов Егор Валерьевич

магистрант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

vvertona@yandex.ru, nadejda.smirnova.a@yandex.ru, ega.kostroma@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ БОРТОВЫХ ТКАНЕЙ К СОХРАНЕНИЮ СТРУКТУРЫ

В статье приведены результаты экспериментальных исследований свойств бортовых тканей, определяющих их способность изменять структуру и восстанавливать ее после прекращения деформирующих воздействий. Бортовые ткани должны быть упругими, обладать требуемыми показателями жесткости, высокой способностью к формообразованию и формосохранению. В качестве основных характеристик, определяющих стабильность структуры тканей, предлагаются жесткость на сдвиг и работа, затраченная на восстановление после сдвига нитей. Жесткость ткани при сдвиге оценивается силой сопротивления сдвигу нитей и изменению структуры ткани. Работа восстановления после сдвига характеризует стабильность структуры полотна. В результате проведенных исследований установлено влияние волокнообразующих полимеров на свойства бортовых тканей и разработаны практические рекомендации по конфекционированию и формированию структуры бортовой прокладки.

Ключевые слова: бортовые ткани, структура, сдвиг нитей в ткани, свойства, жесткость, работа восстановления, формосохранение.

Современная мода характеризуется большим разнообразием моделей и материалов, однако классический стиль всегда остается востребованным. Качество классического костюма определяется способностью сохранять приданную форму в процессе эксплуатации, которая зависит от свойств бортовой прокладки.

Типовые бортовые ткани из льняных волокон уступили современным с хлопчатобумажной пряжей в основе и смешанной пряжей в утке. Анализ ассортимента современных бортовых тканей свидетельствует о разнообразии волокнистого состава смесок, используемых для выработки уточных нитей. Используются смеси шерстяных

и полиэфирных волокон, трехкомпонентные смеси шерстяных, полиэфирных и вискозных волокон; а также многокомпонентные с вложением полиэфирных, вискозных, льняных и шерстяных волокон. Волокнистый состав в значительной степени определяет свойства бортовых материалов.

Бортовая прокладка состоит из нескольких слоев, каждый из которых выполняет определенное назначение. Ассортимент бортовых тканей, используемых в качестве основного слоя, изменился и расширился, а сведения по их свойствам в литературе отсутствуют. Исследование свойств современных бортовых тканей является актуальным и продиктовано необходимостью обеспечения комплекса технологических свойств: бортовые ткани должны быть уп-

ругими, обладать требуемыми показателями жесткости, высокой способностью к формообразованию и формосохранению.

Способность к формосохранению деталей швейных изделий зависит от степени стабильности структуры бортовых тканей, которую можно оценить по характеристикам сдвига нитей в ткани [1].

Для оценки степени стабильности структуры тканей предлагаются две характеристики: жесткость на сдвиг и работа, затраченная на восстановление после сдвига нитей.

Жесткость бортовой ткани при сдвиге ($P_{сдв}$, сН) определяется силой сопротивления ткани сдвигу нитей на заданный угол (угол перекося). Чем выше значение деформирующего усилия, тем активнее ткань сопротивляется сдвигу нитей и стабильнее структура ткани.

Работа восстановления после сдвига нитей ($A_{всдв}$, мкДж) характеризует способность ткани восстанавливать исходное положение нитей после снятия деформирующего усилия. Чем выше значение работы восстановления после сдвига, тем устойчивее структура ткани – выше степень стабильности структуры.

Предложенные характеристики могут быть использованы для прогнозирования способности бортовых тканей к формосохранению при конфекционировании рациональных материалов для высококачественных швейных изделий.

В качестве объектов исследований выбраны современные бортовые ткани разного волокнистого состава и поверхностной плотности полотняного переплетения (рис. 1).

Бортовые ткани выработаны из хлопчатобумажной пряжи в основе и полушерстяной пряжи в утке (табл.).

Для оценки стабильности структуры бортовых тканей использовалась методика определения технологических свойств на основе автоматизированного метода определения характеристик деформации сдвига нитей, позволяющего исследовать ткани и системы материалов [2–4]. Исследования проводились при угле сдвига нитей 5 градусов, который не вызывает появление диагональной складки на исследуемых тканях.

Экспериментальные исследования показали, что волокнистый состав влияет на сохранение структуры бортовых тканей. Самую стабильную структуру имеет многокомпонентная бортовая ткань с вложением льняных волокон, о чем свидетельствуют показатели жесткости при сдвиге нитей и работы восстановления после сдвига нитей. Жесткость при сдвиге (рис. 2) бортовой ткани с льняными волокнами арт. F8824 выше жесткости других бортовых тканей порядка 20 %.

Работа восстановления после сдвига (рис. 3) для ткани арт. F8824 в 2,5 раза выше, чем бортовой ткани арт. K911, и примерно в 1,5 раза выше, чем тканей арт. F313 и F9012.

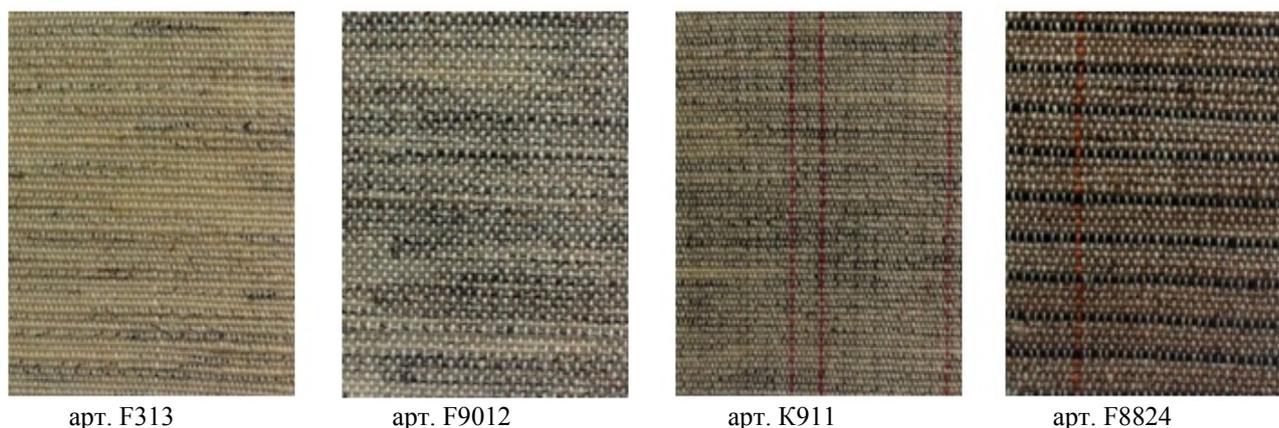


Рис. 1. Образцы бортовых тканей

Таблица

Характеристика исследуемых бортовых тканей

Артикул; M _s , г/м ²	Волокнистый состав, %	Плотность ткани, число нитей на 10 см		Линейная плотность нитей, текс	
		П _o	П _v	T _o	T _v
F313; 175	Хл – 35 Ш – 32 ПЭ – 33	310	140	22	80
F9012; 185	Хл – 33 Ш – 34 ПЭ – 33	160	140	42	80
K911; 190	Хл – 42 Ш – 23 ПЭ – 23 ВВис – 12	240	140	36	88
F8824; 210	Хл – 22 Ш – 35 ПЭ – 12 Лен – 15 ВВис – 16	230	140	22	130

Хл – волокно хлопковое; Ш – шерсть; ПЭ – полиэфирное волокно;
Лен – волокно льняное; ВВис – волокно вискозное

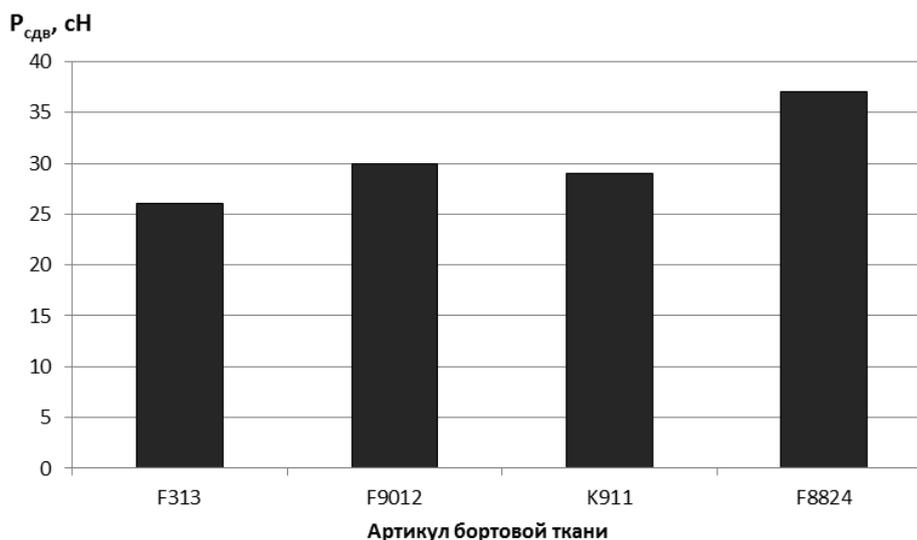


Рис. 2. Жесткость бортовых тканей при сдвиге нитей

Сравнительный анализ характеристик сдвига, определяющих способность тканей к сохранению структуры, позволяет выбрать рациональный вариант бортовых тканей для обеспечения высокой формоустойчивости швейных изделий.

Многокомпонентную ткань с вложением льняных волокон целесообразно применять в качестве основного слоя бортовой прокладки для закрепления и сохранения пространственной формы основных деталей.

Для швейных изделий, требующих большей мягкости и подвижности конструкции целесообразно использовать трех-

компонентную бортовую ткань арт. F313, которая имеет рациональную жесткость, обеспечивающую подвижность структуры, и высокую способность восстанавливаться после сдвига нитей.

Бортовые ткани арт. K911 и F9012 рекомендуется использовать в качестве дополнительных слоев бортовой прокладки.

ВЫВОДЫ

1. Проведены исследования характеристик сдвига нитей современных бортовых тканей.

2. Предложены показатели для оценки степени стабильности структуры бортовых тканей.

3. Разработаны рекомендации по выбору бортовых тканей для изделий костюмной группы.

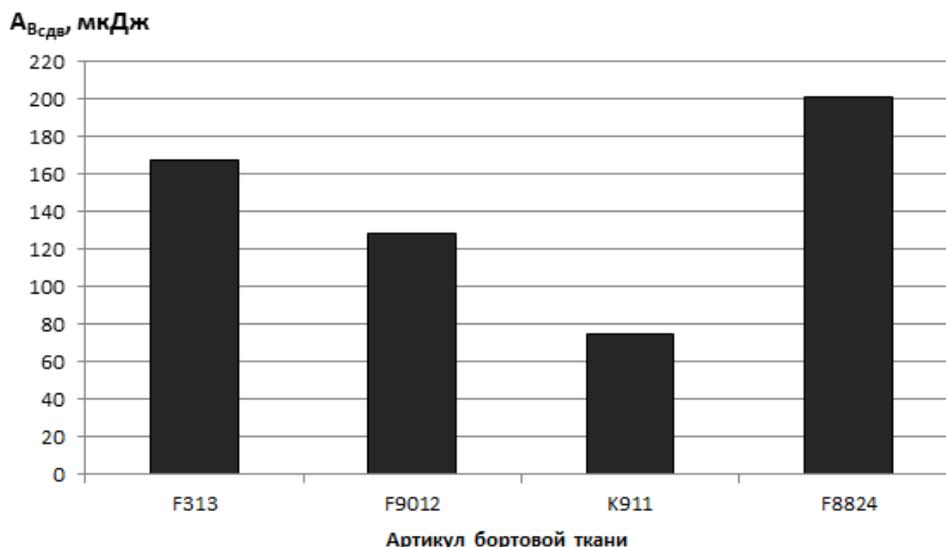


Рис. 3. Работа восстановления бортовых тканей после сдвига

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Использование методики определения способности тканей к сдвигу нитей для оценки их технологичности / В. В. Замышляева, Н. А. Смирнова, Н. Н. Добрынина, Н. П. Полякова // Дизайн и технологии. – 2015. – № 48(90). – С. 58–63.
2. Пат. РФ № 2549497, МПК G 01N 33/36. Способ определения релаксационных свойств материалов при сдвиге / В. В. Лапшин, М. В. Томилова, Н. А. Смирнова, В. В. Замышляева, Н. Н. Добрынина ; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т ; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12.
3. Автоматизированный метод и устройство для исследования показателей качества тканей при сдвиге нитей [Электронный ресурс] / Н. Н. Добрынина, В. В. Лапшин, Н. А. Смирнова, В. В. Замышляева // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: <http://science-education.ru/120-16521> (дата обращения: 15.10.2018).
4. Экспериментальное обоснование выбора термоклеевых прокладочных материалов для костюмных тканей / Н. П. Полякова, Н. А. Смирнова, В. В. Замышляева, В. В. Хамматова // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 20. – С. 96–99.

REFERENCES

1. Ispol'zovanie metodiki opredeleniya sposobnosti tkanej k sdvigu nitej dlya otsenki ikh tekhnologichnosti / V. V. Zamyshlyeva, N. A. Smirnova, N. N. Dobrynina, N. P. Polyakova // Dizajn i tekhnologii. – 2015. – № 48(90). – S. 58–63.
2. Pat. RF № 2549497, MPK G 01N 33/36. Sposob opredeleniya relaksatsionnykh svojstv materialov pri sdvige / V. V. Lapshin, M. V. Tomilova, N. A. Smirnova, V. V. Zamyshlyeva, N. N. Dobrynina ; zayavitel' i patentoobladatel' Kostromskoj gos. tekhnol. un-t ; opubl. 27.04.2015, Byul. № 12.
3. Avtomatizirovannyj metod i ustrojstvo dlya issledovaniya pokazatelej kachestva tkanej pri sdvige nitej [Elektronnyj resurs] / N. N. Dobrynina, V. V. Lapshin, N. A. Smirnova, V. V. Zamyshlyeva // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6. – URL: <http://science-education.ru/120-16521> (data obrashcheniya: 15.10.2018).
4. Eksperimental'noe obosnovanie vybora termokleevykh prokladochnykh materialov dlya kostyumnykh tkanej / N. P. Polyakova, N. A. Smirnova, V. V. Zamyshlyeva, V. V. Khammatova // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. – 2016. – T. 19, № 20. – S. 96–99.

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности
УДК 677.071

Кривошеина Елена Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

elena-ot56@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В данной статье затрагивается тема применения текстильных стропов при осуществлении грузоподъемных работ и работ на высоте в условиях Крайнего Севера. Особенности применения стропов связаны с воздействием природных факторов, которые редко встречаются в условиях средней полосы России, а именно температурой $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже, влажностью 80 % и выше, их сочетаниями, а также воздействием на текстильную ленту стропов агрессивных сред (нефть, насыщенная абразивом воздушная среда и пр.) при работе на предприятиях нефтедобывающего комплекса. Важно определить, насколько отвечают требованиям работы в условиях Крайнего Севера современные текстильные стропы.

Ключевые слова: текстильные стропы, грузоподъемные работы, грузы, условия севера, агрессивная среда, износостойкость.

В настоящее время в России основные предприятия нефтегазодобывающего комплекса расположены в районах Крайнего Севера. В перспективе буровые вышки нефтедобывающих предприятий будут перемещаться дальше на север.

Известно, что в нефтегазодобывающем комплексе проводятся грузоподъемные работы и работы на высоте, при выполнении которых используются стальные и текстильные стропы. Современные текстильные стропы изготавливаются из искусственных волокон, которые должны работать в следующем диапазоне температур: от $-80\text{...}+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1], обладать достаточной гибкостью, необходимым сопротивлением на разрыв, высокой износостойкостью при воздействии воздушной среды, насыщенной абразивом, парами нефти и газа. Кроме соблюдения нормативных требований к стропам, при грузоподъемных работах и работах на высоте в условиях Крайнего Севера необходима организация обучения персонала безопасным методам и приемам выполнения данного вида работ, а также способам оценки состояния стропов, учитывающим особенности климата и эксплуатации [2].

Выбор волокон для изготовления стропов основывается на требованиях, из-

ложенных в нормативных документах [1]. Стropы могут быть изготовлены из следующих материалов: капрон, лавсан, полиэфир, полиамид или полипропилен и др.

Основные требования, предъявляемые к их изготовлению, следующие [1]:

- наибольшая температура конструкции, фиксируемой стропами, не должна превышать $100\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- наименьшая температура воздуха рабочей зоны не должна быть ниже $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- остаточная деформация ленты после применения не должна быть более 15 %;
- максимальная температура плавления ленты – $160\text{...}170\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом стропы должны оплавляться без значительных деформаций.

Текстильные стропы не должны впитывать продукты на основе жиров, также они должны выдерживать воздействие кислот, щелочей и других агрессивных сред.

Стropы должны быть сшиты нитями из материала, который применялся при изготовлении ленты, кроме того, принцип ее плетения не должен повышать ее механический износ.

Для предохранения поверхности стропы от истирания она может быть обшита защитными покрытиями из кожи, ткани или другого материала, обеспечивающего дополнительную защиту ленты, но не оказы-

вающего влияния на разрывное усилие стропа.

Стропы могут иметь различные виды контакта с деталями грузоподъемных механизмов и, следовательно, взаимно изнашиваться [3]. При их осмотре необходимо обращать внимание на состояние лент, швов, крюков, скоб, замыкающих устройств, обойм, карабинов и мест их креплений [4]. Осмотр стропов – необходимая процедура, изложенная в нормативных документах [4], при подготовке к выполнению работ на высоте и грузоподъемных работ.

Стропы не должны использоваться в следующих случаях:

- если отсутствует клеймо (бирка) или на бирке не читается информация о стропе, изготовителе, грузоподъемности, которая может привести к использованию стропов, не пригодных для данного вида работ;
- присутствуют узлы на несущих лентах стропов;
- на поверхности ленты стропа есть поперечные порезы или разрывы независимо от их размеров;
- есть продольные порезы или разрывы ленты, суммарная длина которых превышает 10 % длины ветви стропа, а также единичные порезы или разрывы длиной более 50 мм;
- существуют местные расслоения лент стропа (кроме мест заделки краев лент) на общей длине более 0,5 м на одном крайнем шве или на двух и более внутренних швах, которые сопровождаются разрывом трех и более строчек шва;
- при визуальном осмотре видны местные расслоения лент стропа в месте заделки краев ленты на длине более 0,2 м;
- на одном из крайних швов или на двух и более внутренних швах существуют разрывы трех и более строчек шва, а также отслоение края ленты или сшивки лент у петли на длине более 10 % длины заделки (сшивки) концов лент;
- имеются поверхностные обрывы нитей ленты, общая длина которых более 10 % ширины ленты, вызванные механическим воздействием (трением) острых кромок груза [1].

Перечисленные требования контролируются органолептически при осмотре стропов. Специальные инструментальные методики для их контроля в настоящее время не разработаны.

Запрещается эксплуатация стропов:

- в средах, содержащих абразивные материалы: цемент, бетон и т. п.;
- при концентрациях частиц пыли в воздухе более 10 мг/м^3 ;
- имеющих износ поверхности элементов или вмятины, приводящие к уменьшению площади поперечного сечения на 10 % и более [1].

Отметим, что добыча нефти и газа связана с использованием технологии бурения, что ведет к образованию значительного количества абразивной пыли в воздухе рабочей зоны.

Поэтому целесообразно было бы проводить испытания стропов на стойкость к истиранию. Специальной методики для проведения таких испытаний нет. Существующая методика для испытания тканей [5] на стойкость к истиранию не подходит для испытания стропов, поскольку используемое при испытаниях направление движения абразивного инструмента и нагрузки не соответствует условиям такого движения при эксплуатации стропов. Кроме того, указанная методика не предусматривает испытания при пониженных температурах.

Испытания на остаточное удлинение также целесообразно проводить при температурах воздуха до $-80 \text{ }^\circ\text{C}$, для чего требуется разработка соответствующей методики и оборудования.

В связи с этим анализ существующих методов контроля качества стропов и разработка комплекса новых методик, учитывающих условия Крайнего Севера, является актуальной задачей.

ВЫВОДЫ

1. Существующие методы контроля качества текстильных стропов не полностью соответствуют требованиям их работы в условиях Крайнего Севера (сочетание низких температур воздуха и воздействия химически активной среды (нефти) и среды, содержащей абразивную пыль).

2. Актуальным направлением повышения качества текстильных стропов является разработка новых методов контроля, учитывающих реальные условия их эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. РД 24-СЗК-01-01. Стропы грузовые общего назначения на текстильной основе. Требования к устройству и безопасной эксплуатации [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200031550> (дата обращения: 15.10.2018).
2. Кривошеина Е. В., Букалов Г. К., Мартынова Д. Ю. Организация обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте [Электронный ресурс] // Север России: стратегии и перспективы развития : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., 27 мая 2016 г. / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры ; Сургутский государственный университет [редкол.: О. Г. Литовченко и др.]. – Сургут, 2016. – Т. 2. – URL : <https://elib.surgu.ru/fulltext/SCIENCE/23243>(дата обращения: 15.10.2018).
3. Классификация деталей, контактирующих с текстильными стропами, входящими в состав СИЗ при работе на высоте / Г. К. Букалов, П. Н. Рудовский, Е. В. Кривошеина, А. А. Горюнов // Механизация строительства. – 2017. – Т. 78, № 2. – С. 48–52.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» / ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности». – 2-е изд., испр. и доп. – М., 2017. – 164 с. – (Серия 10. Выпуск 81).
5. ГОСТ 18976–73. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию / Государственный стандарт СССР. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с.

REFERENCES

1. RD 24-SZK-01-01. Stropy gruzovye obshchego naznacheniya na tekstil'noj osnove. Trebovaniya k ustrojstvu i bezopasnoj ehkspluatatsii [EHlektronnyj resurs] // EHlektronnyj fond pravovoj i normativno-tekhnicheskoj dokumentacii. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200031550> (data obrashcheniya: 15.10.2018).
2. Krivosheina E. V., Bukalov G. K., Martynova D. YU. Organizatsiya obucheniya bezopasnym metodam i priemam vypolneniya rabot na vysote [EHlektronnyj resurs] // Sever Rossii: strategii i perspektivy razvitiya : materialy II Vseros. nauch.-prakt. konf., 27 maya 2016 g. / Departament obrazovaniya i molodezhnoj politiki Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga – YUgry ; Surgutskij gosudarstvennyj universitet [redkol.: O. G. Litovchenko i dr.]. – Surgut, 2016. – T. 2. – URL : <https://elib.surgu.ru/fulltext/SCIENCE/23243> (data obrashcheniya: 15.10.2018).
3. Klassifikatsiya detalej, kontaktiruyushchih s tekstil'nymi stropami, vhodyashchimi v sostav SIZ pri rabote na vysote / G. K. Bukalov, P. N. Rudovskij, E. V. Krivosheina, A. A. Go-ryunov // Mekhanizatsiya stroitel'stva. – 2017. – T. 78, № 2. – S. 48–52.
4. Federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti «Pravila bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov, na kotoryh ispol'zuyutsya pod"emnye sooru-zheniya» / ZAO «Nauchno-tekhnicheskij centr issledovaniy problem promyshlennoj bezopasnosti». – 2-e izd., ispr. i dop. – M., 2017. – 164 s. – (Seriya 10. Vypusk 81).
5. GOST 18976–73. Tkani tekstil'nye. Metod opredeleniya stojkosti k istiraniyu / Gos-standart SSSR. – M. : Izd-vo standartov, 1985. – 6 s.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

05.02.00 Машиностроение и машиноведение
УДК 677.027

Новиков Эдуард Валерьевич

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Всероссийский НИИ механизации льноводства, г. Тверь, Россия

Безбабченко Александр Владиславович

старший научный сотрудник

Всероссийский НИИ механизации льноводства, г. Тверь, Россия

Внуков Владимир Геннадьевич

кандидат технических наук

Всероссийский НИИ механизации льноводства, г. Тверь, Россия

edik1@kmtn.ru, vniiml44@mail.ru, vnukov.kvz@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА В КОРОТКОЕ ВОЛОКНО

Статья посвящена механической переработке масличного льна в ликвидное волокно. Представлены классические отечественные и зарубежные куделеприготовительные агрегаты и проанализированы их недостатки. Впервые предлагается использовать в поточной линии измельчитель-разбрасыватель марки RAPTORT LUCAS.G. Представлены исследования новой конструктивно-технологической схемы поточной линии переработки масличного льна в короткое волокно, впервые исследован измельчитель-разбрасыватель на масличном льне и выполнено его обоснование для поточной линии. Определены параметры и режимы обработки льна при различных условиях переработки, которые необходимы для расширения исследований различных измельчителей. Получено волокно, которое может быть использовано для производства различных утеплителей, нетканых материалов и др. Сделаны выводы и рекомендации, необходимые для дальнейшего изучения и совершенствования измельчителя-разбрасывателя с целью его внедрения в линиях первичной переработки масличного льна. Результаты работы полезны для регионов, сеющих масличный лен: Тверской, Воронежской, Ростовской, Саратовской, Владимирской, Курской, Самарской областей, Республик Татарстан, Марий-Эл, Башкортостан, Мордовия, Алтайского, Ставропольского и Краснодарского края, Сибирского округа и др.

Ключевые слова: масличный лен, первичная переработка, измельчитель-разбрасыватель, короткое льноволокно, характеристики льноволокна, рабочие органы, режимы переработки.

География воздействия масличного льна как сырья для производства натурального волокна достаточно широкая, это: Тверская, Воронежская, Ростовская, Саратовская, Владимирская, Курская, Самарская области, Республики Татарстан, Марий-Эл, Башкортостан, Мордовия, Алтайский, Ставропольский и Краснодарский край, Сибирский округ и другие [1].

В настоящее время предложено множество решений реализации технологии получения волокна из масличного льна, к которым относятся крупногабаритные поточные линии, установленные стационарно, и устройства, состоящие из двух-трех узлов, в том числе и перемещающиеся по полю [2]. На льнозаводах России для этого применяются классические отечественные куделеприготовительные агрегаты КПАЛ, АКЛВ-1 и АКЛВ-1-01 или зарубежные агрегаты

© Новиков Э. В., Безбабченко А. В., Внуков В. Г., 2018

Wanhauvaert (Бельгия), Charle (Франция) и ЛКЛВ-0,75 (Беларусь). Несмотря на достаточную их производительность, они металлоэнергоемкие [3], имеют низкий коэффициент полезного времени по причине частых остановов из-за намотов волокна на рабочие органы, особенно при переработке льнотресты повышенной влажности. Кроме того, для качественной очистки волокно необходимо пропускать, например, через КПАЛ два раза, что является технически и экономически нецелесообразным [4], а высокие цены на отечественные и зарубежные агрегаты более 10 млн руб. и 30 млн руб., соответственно, делают их долгоокупаемыми, более 10 лет.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что на сегодняшний день остается актуальной эффективная первичная переработка стеблевой массы масличного льна. Необходимо идти по пути снижения себестоимости его переработки, что можно достигнуть только за счет совершенствования существ-

ующих технологий и оборудования [3, 4]. Нужно также не только совершенствовать существующие, но и разрабатывать новые конкурентоспособные энергосберегающие (малозатратные) технологии, которые требуют более тщательного изучения. Например, существуют усовершенствованные малозатратные технологии для переработки льна и оборудование для их осуществления [5], которые используют дезинтегратор [6–9], а при правильной подготовке сырья являются энергосберегающими и надежными. В развитие технологий на основе дезинтегратора в 2015 году [10, 11] разработана конструктивно-технологическая схема поточной линии для переработки масличного льна, в которой впервые предложено использовать измельчители-резчики рулонов и резчики кормораздатчики. В 2016 году эта работа продолжилась [12], в итоге разработана схема для переработки масличного льна, представленная на рис. 1.

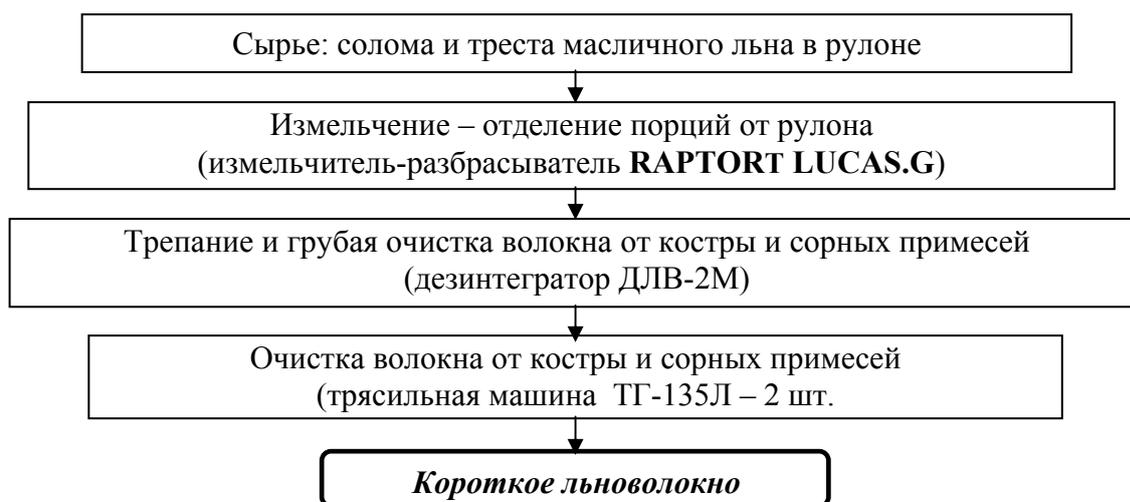


Рис. 1. Схема технологии переработки масличного льна в короткое волокно с использованием измельчителя-разбрасывателя RAPTORT LUCAS.G

Использование предлагаемой технологии и поточной линии для масличного льна в Российской Федерации позволит:

- решить проблемы переработки льна масличного, оставшегося в поле после сбора семян для льносеющих регионов, указанных выше; высвобождения поля для другой сельскохозяйственной культуры;
- переработать весь объем масличного льна, выращиваемого в РФ, и производить из него ежегодно до 120 тыс. т льноволокна,

- высвободить это количество волокна из льна-долгунца, которое используется в настоящее время для технических целей, и направить его на обеспечение текстильной промышленности в счет импортозамещения хлопка;
- снизить цену оборудования и эксплуатационные затраты.

Существует большое разнообразие серийно выпускаемых резчиков-измельчителей, а вот какие из них наиболее целесооб-

разно применять для переработки масличного льна, до сих не определено, в силу малоизученности этого вопроса. Исследования различных типов измельчителей еще только начинаются, это новое направление в переработке масличного льна и низкосортной тресты льна-долгунца, поэтому необходимо продолжить исследования по совершенствованию данной технологии. В представленной на рис. 1 схеме измельчитель-разбрасыватель марки RAPTORT LUCAS.G применен впервые, а значит, его исследование в составе линии является актуальным.

Цель работы: провести научные исследования по обоснованию характеристик волокна и полуфабрикатов и режимов работы разработанной ранее технологической схемы и поточной линии для переработки масличного льна с измельчителем-разбрасывателем марки RAPTORT LUCAS.G.

Конструктивные особенности резчика-разбрасывателя RAPTORT LUCAS.G и принцип работы линии с ним. Рулоны или кипы льна загружаются в измельчитель-разбрасыватель (см. рис. 1), в котором за счет вращения специального рабочего органа с зубчатыми дисками и ножами проводится отделение от рулонов порций стеблей. При этом в порции уменьшаются силы сцепления стеблей между собой и в участках волокнистых прядей, происходит некоторое рыхление и разрежение материала, волокно становится более пригодным к дальнейшей переработке. Рабочие органы у разных моделей измельчителей-резчиков различные, поэтому объектом исследования является конструкция рабочего органа. Отделенные порции льна по воздухопроводу под действием воздушного потока, создаваемого вентилятором измельчителя, поступают в дезинтегратор. В нем проводится процесс трепания – дробление и разрыхление волокнистого материала скользящим изгибом-изломом, ударными и инерционными воздействиями со стороны рабочих органов, установленными на статоре и роторе. Затем костроволокнистая масса проходит предварительное разделение в пластинчатом разгрузителе, основанное на различиях аэродинамических свойств лубяных волокон и костры при взаимодействии со струей воздуха, и далее осуществляется

окончательное отделение основной массы костры от волокна за счет многократных встряхивающих воздействий в двух трясыльных машинах. Так как операции разборки рулона и подачи отдельных порций в дезинтегратор осуществляются механизированно, то переработка масличного льна проходит с высокой производительностью, которая равна производительности измельчителя.

Представленный на рис. 2 измельчитель-разбрасыватель RAPTORT LUCAS.G имеет оригинальную конструкцию основного рабочего органа – наборного рабочего барабана (рис. 2в и д).

Наборный барабан 1 (см. рис. 2д) состоит из ножей 2, установленных перпендикулярно оси барабана, и зубчатых дисков 3. Выше ножей и зубчатых дисков установлено пять гребенок 4, которые в данном случае установлены с минимальным зазором с зубчатыми дисками. Очевидно, что такое дополнение создаст более интенсивные воздействия отрыва порций соломы от рулона. Зубчатые диски и гребенки имеют возможность демонтажа, а последние можно регулировать по высоте установки, тем самым изменять зазор между ними и зубчатыми дисками, причем в каждой паре зубчатый диск – гребенка можно установить свое значение зазора, то есть изменять его по длине барабана. Диски и гребенки располагаются как параллельно, так и не параллельно друг к другу.

Методика исследований. Исследования схемы на рис. 1 проводились в ОАО «НЛСС» (Нерехтская межрайонная льносеменоводческая станция) Костромской области, настройки измельчителя были заводскими. Визуально настройки измельчителя представлены на рис. 2д, то есть первая, третья и пятая гребенки установлены с неминимальными зазорами к зубчатым дискам, а вторая и четвертая гребенки – с минимальными зазорами к дискам.

В линии, и в частности в измельчителе, перерабатывался масличный лен в рулоне после зерноуборочного комбайна из Владимирской области, сорт «ручеек», мас-сой 500 кг (рис. 3а).

Рулон загружался в камеру (см. рис. 3б) и измельчался при максимальной частоте

вращения вентилятора, привод измельчителя производился от ВОМ трактора «Беларусь».

Измельченная масса льна через поворотный разбрасыватель (см. рис. 2а и рис. 3б) направлялась на траву (см. рис. 3в). Затем

полученная измельченная масса перерабатывалась один и два раза на линии короткого волокна, состоящей из дезинтегратора (Д) и двух трясильных машин Т + Т (далее Д + Т + Т, см. рис. 1 и рис. 3г).



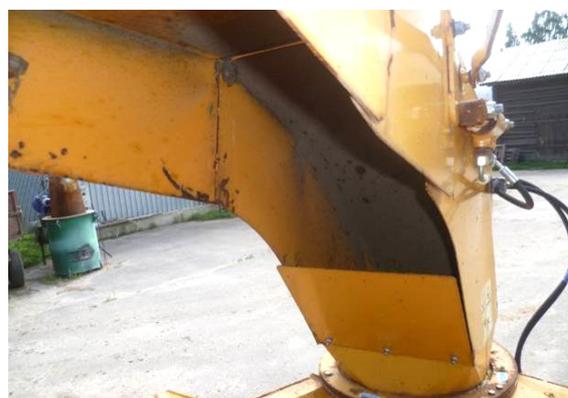
а



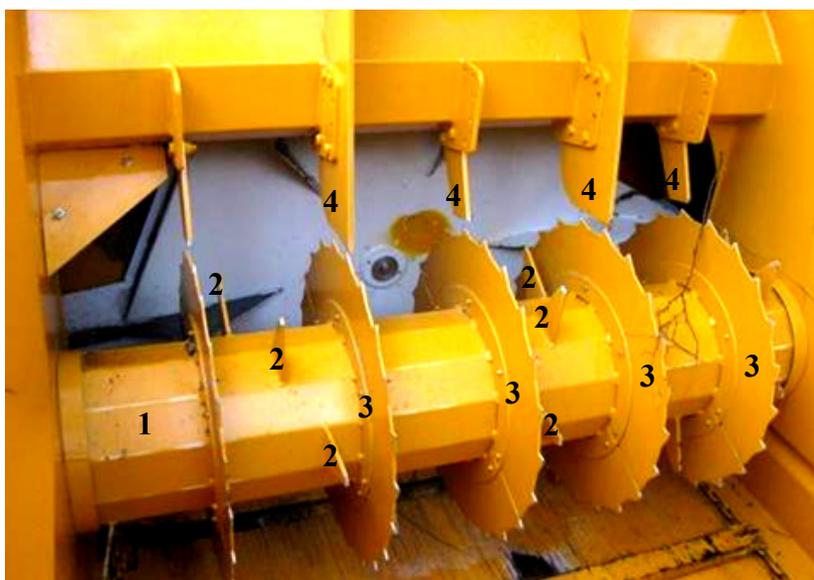
б



в



г



д

Рис. 2. Общий вид измельчителя RAPTORT LUCAS.G и отдельных его частей:
а, б – общий вид измельчителя; в – наборный рабочий барабан;
г – поворотный разбрасыватель; д – рабочий орган измельчителя с позициями



а



б



в



г

Рис. 3. Вид исходного рулона масличного льна, массы после измельчителя RAPTORT LUCAS.G и полученного на линии волокна:

а – рулон до переработки; б – рулон загружен в камеру измельчителя;

в – костроволокнистая масса масличного льна после измельчителя;

г – короткое волокно, полученное при одном пропуске через линию, представленную на рис. 1

После измельчения полученная масса измельченных стеблей подвергалась оценке, при которой определялись: длина поломанных стеблей, средняя массодлина и средневзвешенная линейная плотность волокна в полученной массе и др.

Результаты и обсуждение. Характеристики масличного льна в рулоне перед переработкой в измельчителе, полученной массы после него и короткого волокна, определенные инструментально по стандартным методикам, представлены в таблице.

Органолептическое обследование рулона показало, что эта треста имеет немногочисленные гнилые участки внутри и снаружи рулона. Влажность гнилых участков составляла от 129 до 161 %, негнилых участков снаружи и внутри – 11,8 %, то есть

основная часть рулона имела технологическую влажность.

Массу масличного льна после зерноуборочного комбайна, до переработки в измельчителе можно характеризовать как массу поломанных и спутанных между собой стеблей различной длины от 19,5 до 201,5 мм (см. табл.), это треста с частично отделившейся от волокна кострой, высокой отделяемостью, содержанием волокна в массе и нулевой прочностью.

Волокно в тресте имеет длину около 150 мм и высокую линейную плотность, равную почти 19 текс.

В целом это типичный масличный лен нормальной степени вылежки и достаточно хорошо подходящий для переработки в короткое волокно.

Таблица

Характеристика масличного льна комбайнового обмолота и полученного волокна

Характеристика	До RAPTORT LUCAS.G	После RAPTORT LUCAS.G	Короткое волокно после 1-го пропуска через линию	Короткое волокно после 2-го пропуска через линию
1. Средняя длина поломанных стеблей, мм:	92,0	91,6	–	–
минимальная	19,5	11,0	–	–
максимальная	201,5	170,0	–	–
2. Содержание волокна в исходной массе, %	31,7	30,8	–	–
3. Отделяемость волокна от древесины, ед.	8,6	7,5	–	–
4. Прочность волокна в стеблях, кгс	0*	0*	0*	0*
5. Средняя массодлина волокна, мм	142,7	155,9	76,7	69,8
6. Линейная плотность волокна, текс	18,9	18,6	11,8	11,5
7. Массовая доля костры, %	68,3	66,5	53,6	37,8
8. Выход короткого волокна по отношению к исходной тресте, %	–	–	28,8	14,4**
* определялась по методике для короткого волокна из льна-долгунца.				
** второй пропуск волокна через линию Д + Т + Т дает 50 % выхода волокна относительно первого пропуска				

Массу измельченных стеблей после измельчителя RAPTORT LUCAS.G можно сравнить с массой до измельчения (см. табл.) – это масса поломанных и спутанных между собой стеблей различной длины. Длина стеблей при измельчении (при переработке в RAPTORT LUCAS.G) в среднем не снизилась, в отдельных стеблях она уменьшилась на 8,5...31,5 мм. Так как ни длина стеблей, ни другие характеристики волокна существенно не изменились, то можно говорить о том, что исследуемый измельчитель существенно не изменяет характеристики масличного льна, а выполняет задачу разборки рулона на отдельные порции – отделение от рулона порций для равномерного питания линии первичной переработки, что является положительным. Значит, пропущенный через измельчитель данной конструкции лен, так же как и исходное сырье, является типичным сырьем для производства волокна и достаточно хорошо подходит для переработки в короткое волокно. Измельчитель можно питать целыми рулонами масличного льна, однако при исследовании замечено, что нельзя прижимать его с большим усилием к рабочему органу задней стенкой камеры (см. рис. 2а, б и рис. 3б и в), а при возникновении замедления вращения барабана или его блокировке рулоном необходимо включать реверс барабана и транспортера. Кроме того, для равно-

мерной работы измельчителя транспортер должен двигаться с небольшой скоростью, его повышенную скорость можно применять только периодически.

Переработка измельченного масличного льна на линии Д + Т + Т один и два раза при ручном питании дезинтегратора показала, что (см. табл.):

- волокно, полученное путем однократного пропуска через линию, имеет высокое содержание костры 53,6 %, второй пропуск снизил этот показатель до 37,8 %, что также является высоким значением, поэтому целесообразно лен после резчика RAPTORT LUCAS.G пропускать на указанной выше линии два раза;
- при однократном пропуске через линию первичной переработки длина волокна уменьшается в среднем на 76 мм, линейная плотность на 7 текс, при двукратном пропуске волокна длина волокна также снижается, но не так интенсивно, как при однократном пропуске, а именно не более чем на 7 мм;
- на тресте масличного льна с влажностью 12 % пропускная способность линии Д + Т + Т на измельченной массе масличного льна после RAPTORT LUCAS.G составляет 720 кг/ч, а при обеспечении механизированного питания дезинтегратора от измельчителя линия может переработать до 1000 кг/ч масличного льна,

- при этом выход волокна после первого пропуска через линию составляет 28,8 %, после второго пропуска – 14,4 %;
- частота вращения ротора дезинтегратора ДЛВ-2М должна быть не менее 1000 мин⁻¹;
- частота качаний игл тряпильных машин 230 мин⁻¹;
- полученное короткое волокно может быть использовано для производства различных утеплителей, нетканых материалов и др.

ВЫВОДЫ

1. Впервые исследован измельчитель-разбрасыватель RAPTORT LUCAS.G на масличном льне, обоснованы параметры и режимы работы оборудования поточной линии, получены характеристики льново-

локна, которые необходимы для расширения исследований различных измельчителей.

2. Несмотря на то что измельчитель RAPTORT LUCAS.G на масличном льне в составе поточной линии решает задачу отделения и неповреждения отделенных от рулона порций, его исследование следует продолжить при других настройках. Не исключено в дальнейшем совершенствование конструкции рабочего барабана, так как настоящие исследования показали, что его эксплуатация с такой наладкой и конструкцией технически нестабильна и не может обеспечить переработку указанного льна с высокой производительностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Масличный лен как глобальный сырьевой ресурс для производства волокна [Электронный ресурс] / Э. В. Новиков, Н. В. Басова, И. В. Ушаповский, А. В. Безбабченко, А. В. Галкин // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 3(27). – С. 187–203. – URL : <http://molochnoe.ru/journal> (дата обращения: 8.10.2018).
2. Федосова Н. М. Разработка критерия оценки эффективности процесса получения однотипного волокнистого материала // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 5(366). – С. 84–88.
3. Безбабченко А. В., Новиков Э. В., Мясников И. Б. Энергосберегающая технология для переработки различных видов льна в однотипное волокно // Труды 9-й Междунар. науч.-техн. конф. «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве» (21–22 мая 2014 г., Москва) ; ВИЭСХ. – М., 2014. – С. 190–193.
4. Новиков Э. В., Смирнов К. В. Сравнение технологий переработки льна масличного в короткое волокно на типовом оборудовании // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные разработки для производства льна» (14–15 мая 2015 г.) ; ВНИИМЛ. – Тверь : Твер. гос. ун-т, 2015. – С. 263–267.
5. Новиков Э. В., Смирнов К. В. Сравнительные исследования заводских технологий переработки масличного льна в короткое волокно // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2015. – № 1(34). – С. 12–16.
6. Пат. РФ № 2506353. Способ получения лубяного волокна и устройство для его осуществления / Внуков В. Г., Федосова Н. М. – Опубл. 10.02.2014, Бюл. № 4. – 9 с.
7. Новиков Э. В., Безбабченко А. В. Исследование линии для производства однотипного волокна на льнозаводе [Электронный ресурс] // Научный вестник Костромского государственного технологического университета. – 2013. – № 1. – URL : <http://vestnik.kstu.edu.ru> (дата обращения: 8.10.2018).
8. Технологическая линия для переработки масличного льна в короткое волокно / А. В. Безбабченко, Е. М. Пучков, Д. М. Шевалдин, Э. В. Новиков // Инновационные разработки для производства льна : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (14–15 мая 2015 г.) ; ВНИИМЛ. – Тверь : Твер. гос. ун-т, 2015. – С. 254–263.
9. Совершенствование методов оценки технологического качества льна и приемов его переработки : монография / Н. М. Федосова [и др.]. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2013. – 83 с.
10. Пат. РФ № 2598834. Способ получения лубяного волокна / Безбабченко А. В., Новиков Э. В., Ковалев М. М., Пучков Е. М. – Опубл. 27.09.2016, Бюл. № 4. – 6 с.

11. Разработать систему машинных технологий послеуборочной переработки льносырья в технологических линиях льноперерабатывающих предприятий для получения ликвидного волокна : отчет о НИР (промежут.) 24.05. Гос. № 0653-2014-0006 / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации льноводства : рук. Новиков Э. В. : исполн.: Романов В. А., Безбабченко А. В., Внуков В. Г., Шевалдин Д. М. [и др.]. – Тверь, 2015. – 156 с.
12. Разработать систему машинных технологий послеуборочной переработки льносырья в технологических линиях льноперерабатывающих предприятий для получения ликвидного льноволокна : отчет о НИР (промежут.) 24.05. Гос. № 0653-2014-0006 / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации льноводства : рук. Новиков Э. В. : исполн.: Романов В. А., Апыхин А. П., Безбабченко А. В., Внуков В. Г., Шевалдин Д. М. [и др.]. – Тверь, 2016. – 143 с.

REFERENCES

1. Maslichnyj len kak global'nyj syr'evoj resurs dlya proizvodstva volokna [EHlektronnyj resurs] / Eh. V. Novikov, N. V. Basova, I. V. Ushchapovskij, A. V. Bezbabchenko, A. V. Galkin // Molochnoho-zyajstvennyj vestnik. – 2017. – № 3(27). – S. 187–203. – URL : <http://molochnoe.ru/journal> (data obrashcheniya: 8.10.2018).
2. Fedosova N. M. Razrabotka kriteriya ocenki ehffektivnosti processa polucheniya odnotipnogo voloknisto-го материала // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2016. – № 5(366). – S. 84–88.
3. Bezbabchenko A. V., Novikov Eh. V., Myasnikov I. B. Ehnergoberegayushchaya tekhnologiya dlya pe-rerabotki razlichnyh vidov l'na v odnotipnoe volokno // Trudy 9-j Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. «Ehnergoobespechenie i ehnergoberezhenie v sel'skom ho-zyajstve» (21–22 maya 2014 g., Moskva) ; VIEHSHK. – M., 2014. – S. 190–193.
4. Novikov Eh. V., Smirnov K. V. Sravnenie tekhnologij pererabotki l'na maslichnogo v korotкое volokno na tipovom oborudovanii // Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Innovacionnye razrabotki dlya proizvodstva l'na» (14–15 maya 2015 g.) ; VNIIML. – Tver' : Tver. gos. un-t, 2015. – S. 263–267.
5. Novikov Eh. V., Smirnov K. V. Sravnitel'nye issledovaniya zavodskih tekhnologij pererabotki maslichnogo l'na v korotкое volokno // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – № 1(34). – S. 12–16.
6. Pat. RF № 2506353. Sposob polucheniya lubyano-го volokna i ustrojstvo dlya ego osushche-stvleniya / Vnukov V. G., Fedosova N. M. – Opubl, 10.02.2014, Byul. № 4. – 9 s.
7. Novikov Eh. V., Bezbabchenko A. V. Issledovanie linii dlya proizvodstva odnotipnogo volokna na l'nozavode [EHlektronnyj resurs] // Nauchnyj vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2013. – № 1. – URL : <http://vestnik.kstu.edu.ru> (data obrashcheniya: 8.10.2018).
8. Tekhnologicheskaya liniya dlya pererabotki maslichnogo l'na v korotкое volokno / A. V. Bezbabchenko, E. M. Puchkov, D. M. Shevaldin, Eh. V. Novikov // Innovacionnye razrabotki dlya proizvodstva l'na : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (14–15 maya 2015 g.) ; VNIIML. – Tver' : Tver. gos. un-t, 2015. – S. 254–263.
9. Sovershenstvovanie metodov ocenki tekhnologicheskogo kachestva l'na i priemov ego pererabotki : monografiya / N. M. Fedosova [i dr.]. – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. tekhnol. un-ta, 2013. – 83 s.
10. Pat. RF № 2598834. Sposob polucheniya lubyano-го volokna / Bezbabchenko A. V., Novikov Eh. V., Kovalev M. M., Puchkov E. M. – Opubl, 27.09.2016, Byul. № 4. – 6 s.
11. Razrabotat' sistemu mashinnyh tekhnologij posleuborochnoj pererabotki l'nosyr'ya v tekhnologicheskikh liniyah l'nopererabatyvayushchih predpriyatij dlya polucheniya likvidnogo volokna : otchet o NIR (promezhut.) 24.05. Gos. № 0653-2014-0006 / Vseros. nauch.-issled. in-t mekhanizacii l'novodstva : ruk. Novikov Eh. V. : ispoln.: Romanov V. A., Bezbabchenko A. V., Vnukov V. G., Shevaldin D. M. [i dr.]. – Tver', 2015. – 156 s.
12. Razrabotat' sistemu mashinnyh tekhnologij posleuborochnoj pererabotki l'nosyr'ya v tekhnologicheskikh liniyah l'nopererabatyvayushchih predpriyatij dlya polucheniya likvidnogo l'novolokna : otchet o NIR (promezhutoch.) 24.05. Gos. № 0653-2014-0006 / Vseros. nauch.-issled. in-t mekhanizacii l'novodstva : ruk. Novikov Eh. V. : ispoln.: Romanov V. A., Apyhin A. P., Bezbabchenko A. V., Vnukov V. G., Shevaldin D. M. [i dr.]. – Tver', 2016. – 143 s.

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

05.21.00 Древоисоведение, технология и оборудование деревообработки
УДК 674.812-419

Федотов Александр Андреевич

кандидат технических наук

Котиков Сергей Алексеевич

магистрант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

aafedotoff@yandex.ru, galich1917@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАНЕРЫ ФСФ

В статье проведен анализ общих направлений повышения физико-механических свойств фанеры, предложена модификация фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3014 восемнадцативодным сульфатом алюминия (путем ее частичной замены). Исследовано влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера предлагаемым модификатором, а также влияние температуры прессования на свойства фанеры с применением модифицированного связующего. Исследования свойств фанеры проводились в соответствии с требованиями действующих отечественных стандартов. Выявлена возможность максимального повышения физико-механических свойств фанеры при доле замены смолы на сульфат аммония от 0,75 до 1,25 %. Установлено, что показатели фанеры ФСФ достигают своих наилучших значений при температуре прессования 140 °С. Прочностные характеристики фанеры удовлетворяют требованиям ГОСТ 3916.1–96.

Ключевые слова: модификация, сульфат алюминия, фанера ФСФ, доля добавки модификатора, температура прессования, прочность, водостойкость.

В настоящее время в производстве фанеры активно используются клеи на основе карбамидо- и фенолоформальдегидных олигомеров. В условиях рынка для фанерных предприятий была и остается актуальной возможность повышения физико-механических и экологических свойств выпускаемой продукции при сохранении (а если возможно, и снижении) себестоимости. Это очень важная задача, которая стоит сейчас перед современными фанерными предприятиями.

С научной точки зрения весьма актуален способ использования альтернативных связующих. При этом, как правило, значительно повышаются физико-механические свойства материала. Однако их применение зачастую приводит к увеличению себестоимости фанеры вследствие изменения режи-

мов прессования и более высокой цены предлагаемого связующего, что для условий предприятий является неприемлемым.

С практической точки зрения более эффективным и распространенным является способ модификации традиционных синтетических связующих. В этом случае возможно повышение свойств готового продукта при сохранении действующей технологии производства, за исключением участка приготовления клея, на котором могут произойти небольшие изменения, практически не влияющие на себестоимость.

В настоящей работе предлагается использование в качестве модификатора восемнадцативодного кристаллогидрата сульфата алюминия $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$, представляющего собой однородный сыпучий материал (кристаллический порошок или пластинки) белого цвета (для высшего сор-

та) с размером частиц не более 20 мкм и плотностью 2,146 г/см³; пожаро- и взрывобезопасный продукт. По степени воздействия на организм относится к веществам 3-го класса опасности [1, 2].

Сульфат алюминия находит широкое применение в качестве пищевой добавки-отвердителя (Е-520) для обработки морепродуктов, для сохранения товарного вида, в качестве разрыхлителя теста [2, 3]. Кроме этого, он используется в косметической отрасли и бытовой химии, в фармацевтике как обезболивающий компонент в средствах от укусов насекомых, в сельском хозяйстве для снижения кислотности почв, борьбы с некоторыми видами насекомых [3], в текстильном производстве в качестве красителя, в печатном деле в качестве составляющего для производства нерастворимых пигментов, для очистки питьевой воды в качестве коагулянта [4].

Широкая область применения сульфата алюминия подтверждает возможность его использования в качестве модифицирующего вещества. В России его ведущим производителем является ОАО «Аурат», за рубежом – KEMIRA, VKGiulini GmbH, China greatwall-aluminiumcorporation, SAMARsrl [3].

В работе изготавливалась пятислойная фанера ФСФ на основе лущеного березового шпона номинальной толщиной 1,5 мм. В качестве связующего использовалась фенолоформальдегидная смола СФЖ-3014, в качестве модификатора – восемнадцативодный сульфат алюминия. Общая масса наносимого связующего не изменялась, проводилась лишь небольшая замена фенолоформальдегидного олигомера модификатором, что важно с точки зрения экономической составляющей вопроса модификации.

На первом этапе работы исследовалась оптимальная доля замены фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3014 сульфатом аммония. Модификатор вводился в олигомер в виде доизмельченного в ступке мелкодисперсного порошка. Предварительные эксперименты выявили целесообразную долю замены – до 2 % от массы фенолоформальдегидного олигомера.

Изготовление фанеры ФСФ проводилось в лабораторном гидравлическом прессе

П100-400 при следующих постоянных факторах:

- температура прессования 120 °С;
- удельное давление прессования 1,8 МПа;
- продолжительность выдержки под давлением 10 мин;
- средний расход связующего 100 г/м².

Уровни постоянных факторов определялись на основании справочных данных [5]. Испытания проводились по стандартным методикам [6–8]. После статистической обработки экспериментальных данных результаты исследований влияния доли замены фенолоформальдегидного олигомера модификатором представлены на рис. 1–4.

На втором этапе исследовалось влияние температуры прессования на физико-механические свойства фанеры на основе модифицированного фенолоформальдегидного олигомера. Изготовление фанеры ФСФ проводилось в лабораторном гидравлическом прессе П100-400 при следующих постоянных факторах:

- доля замены смолы СФЖ-3014 сульфатом алюминия 1 %;
- удельное давление прессования 1,8 МПа;
- продолжительность выдержки под давлением 10 мин;
- средний расход связующего 100 г/м².

Результаты исследований представлены в таблице.

В результате проведенных исследований удалось определить положительное влияние модифицирования сульфатом алюминия на показатели фанеры ФСФ. Из рис. 1–4 видно, что наилучшие результаты достигаются при замене фенолоформальдегидной смолы сульфатом натрия в количестве 0,75...1,25 %.

Наилучшие физико-механические характеристики фанеры ФСФ на основе модифицированного связующего достигаются при температуре прессования 140 °С (см. табл.).

Фанера по показателю предела прочности при статическом изгибе вдоль волокон и пределу прочности при скалывании по клеевому слою соответствует требованиям ГОСТ 3916.1–96 (60 и 1,5 МПа соответственно) во всех проведенных экспериментах [9].

Таким образом, применение сульфата алюминия позволит повысить показатели фанеры и практически не изменить ее себе-

стоимость (вследствие сопоставимой цены предлагаемого модификатора и фенолоформальдегидной смолы).

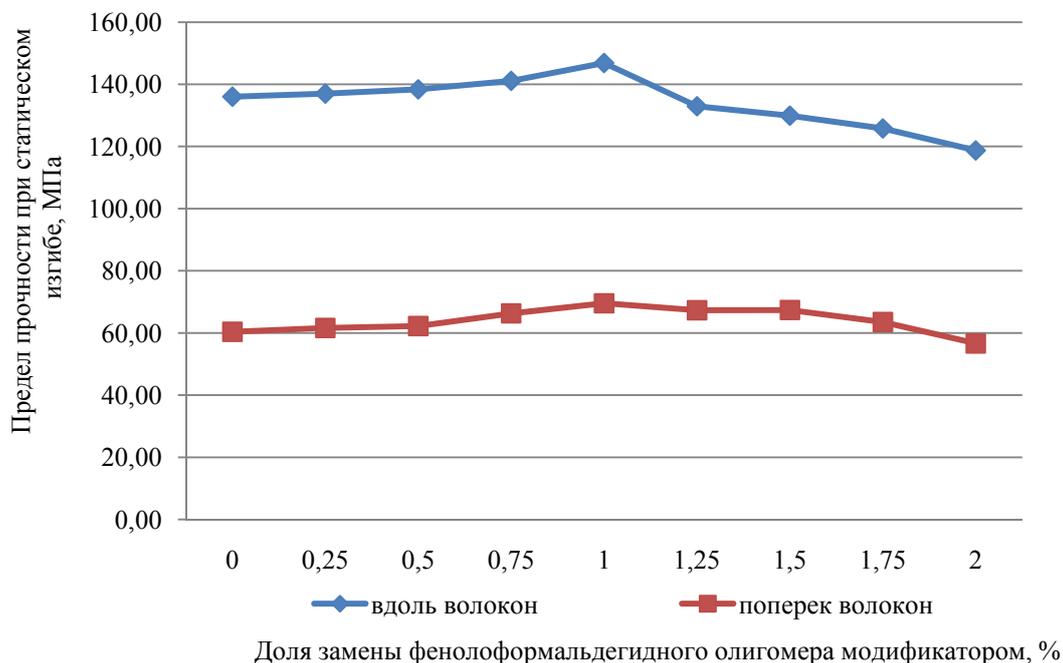


Рис. 1. Влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера восемнадцативодным сульфатом алюминия на предел прочности фанеры при статическом изгибе

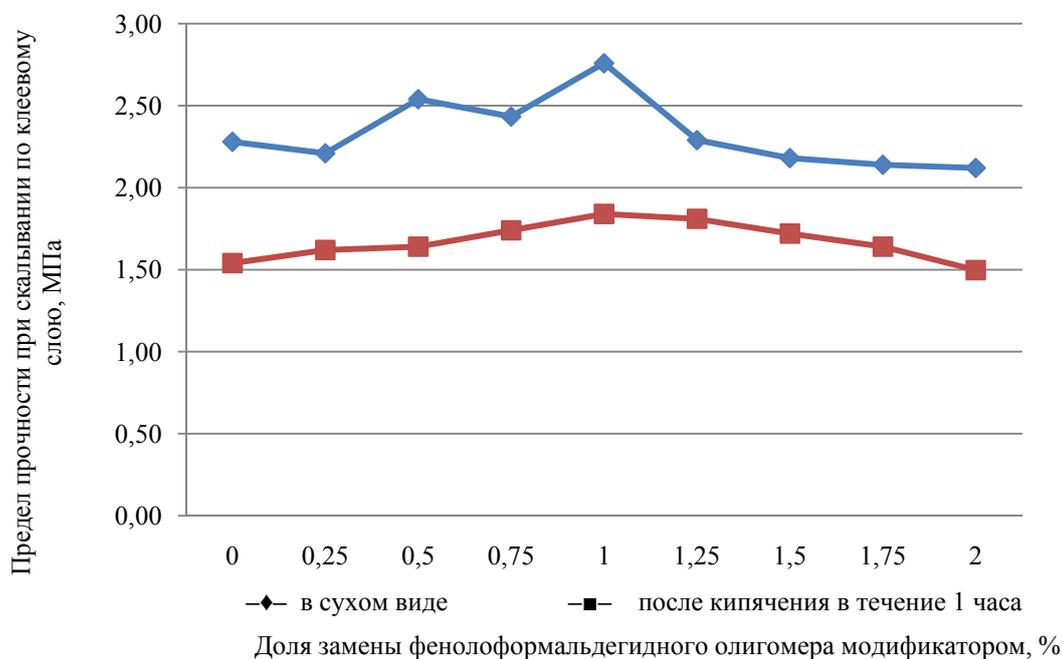


Рис. 2. Влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера восемнадцативодным сульфатом алюминия на предел прочности фанеры при скалывании по клеевому слою

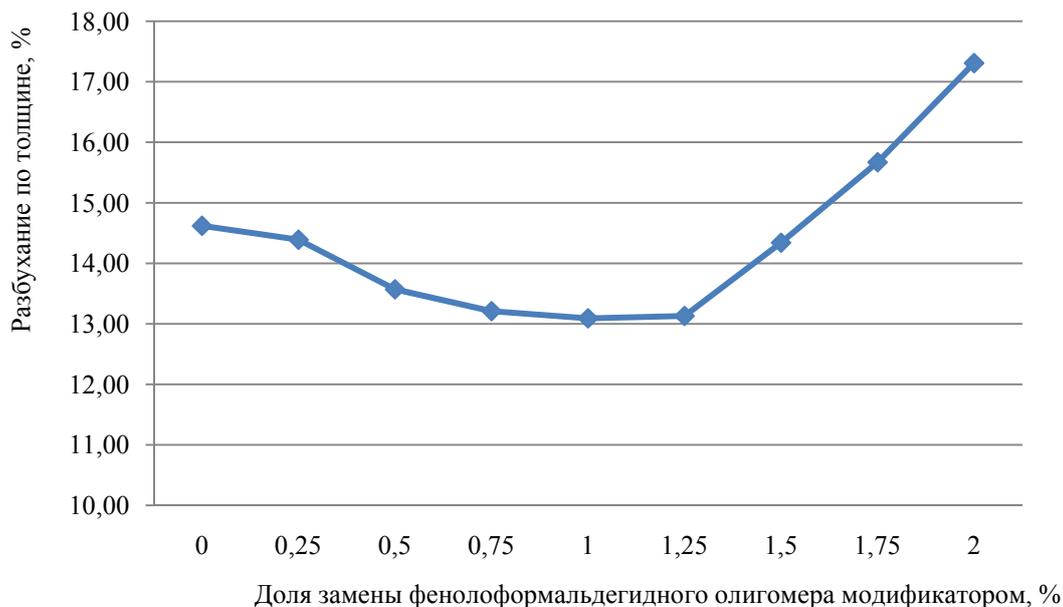


Рис. 3. Влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера восемнадцативодным сульфатом алюминия на разбухание фанеры по толщине



Рис. 4. Влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера восемнадцативодным сульфатом алюминия на водопоглощение фанеры

Таблица

Влияние доли замены фенолоформальдегидного олигомера сульфатом алюминия на физико-механические свойства фанеры

Температура прессования, °С	Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон, МПа	Предел прочности при статическом изгибе поперек волокон, МПа	Предел прочности при скалывании по клеевому слою в сухом виде, МПа	Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в течение 1 часа, МПа	Водопоглощение, %	Разбухание по толщине, %
100	126,29	50,08	2,86	1,28	56,06	16,21
120	154,35	62,10	3,52	2,15	57,35	15,61
140	169,02	82,42	4,15	2,35	56,06	14,12
160	176,35	73,41	2,90	1,80	58,31	14,18
180	137,96	71,43	2,78	1,78	58,32	14,28

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12966–85. Алюминия сульфат технический очищенный. Технические условия. – Введ. 1987–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 12 с.
2. СанПиН 2.3.2.1293–03. Гигиенические требования по применению пищевых добавок. – Введ. 2003–06–15. – М. : Мин-во здравоохранения РФ, 2003. – 249 с.
3. Пищевой стабилизатор Е-520: зачем в сахарную глазурь добавляют сульфат алюминия [Электронный ресурс] // *Vkusologia*. Все о предприятиях общественного питания. – URL : <http://vkusologia.ru/dobavki/stabilizatory-emulgatory/e520.html> (дата обращения: 09.10.2018).
4. Промышленное применение сульфата алюминия [Электронный ресурс] // *Promplace.ru*. Техника и оборудование. – URL : <https://promplace.ru/himiya-i-proizvodstvo-plastmass-staty/sulfat-aluminiya-1488.htm> (дата обращения: 10.10.2018).
5. Веселов А. А., Галюк Л. Г., Доронин Ю. Г. Справочник по производству фанеры / под ред. Н. В. Качалина. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 432 с.
6. ГОСТ 9624–2009. Древесина слоистая клееная. Метод определения предела прочности при скалывании. – Введ. 2011–01–01. – М. : Стандартинформ, 2010. – 14 с.
7. ГОСТ 9621–72. Древесина слоистая клееная. Методы определения физических свойств. – Введ. 1973–06–30. – М. : Изд-во стандартов, 1999. – 5 с.
8. ГОСТ 9625–2013. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе. – Введ. 2014–01–11. – М. : Стандартинформ, 2014.
9. ГОСТ 3916.1–96. Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия. – Введ. 1998–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1997. – 9 с.

REFERENCES

1. GOST 12966–85. Alyuminiya sul'fat tekhnicheskij ochishchennyj. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 1987–01–01. – M. : Izd-vo standartov, 1985. – 12 s.
2. SanPiN 2.3.2.1293–03. Gigienicheskie trebovaniya po primeneniyu pishchevyh dobavok. – Vved. 2003–06–15. – M. : Min-vo zdavoohraneniya RF, 2003. – 249 s.
3. Pishchevoj stabilizator E-520: zachem v saharnuyu glazur' dobavlyayut sul'fat alyuminiya [Elektronnyj resurs] // *Vkusologia*. Vse o predpriyatiyah obshchestvennogo pitaniya. – URL : <http://vkusologia.ru/dobavki/stabilizatory-emulgatory/e520.html> (data obrashcheniya: 09.10.2018).
4. Promyshlennoe primenenie sul'fata alyuminiya [Elektronnyj resurs] // *Promplace.ru*. Tekhnika i oborudovanie. – URL : <https://promplace.ru/himiya-i-proizvodstvo-plastmass-staty/sulfat-aluminiya-1488.htm> (data obrashcheniya: 10.10.2018).
5. Veselov A. A., Galyuk L. G., Doronin YU. G. Spravochnik po proizvodstvu fanery / pod red. N. V. Kachalina. – M. : Lesn. prom-st', 1984. – 432 s.
6. GOST 9624–2009. Drevesina sloistaya kleenaya. Metod opredeleniya predela prochnosti pri skalyvaniy. – Vved. 2011–01–01. – M. : Standartinform, 2010. – 14 s.
7. GOST 9621–72. Drevesina sloistaya kleenaya. Metody opredeleniya fizicheskikh svojstv. – Vved. 1973–06–30. – M. : Izd-vo standartov, 1999. – 5 s.
8. GOST 9625–2013. Drevesina sloistaya kleenaya. Metody opredeleniya predela prochnosti i modulya uprugosti pri staticheskom izgibe. – Vved. 2014–01–11. – M. : Izd-vo standartov, 1994. – 7 s.
9. GOST 3916.1–96. Fanera obshchego naznacheniya s naruzhnymi sloyami iz shpona listvennyh porod. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 1998–01–01. – M. : Izd-vo standartov, 1997. – 9 s.

05.21.00 Древесиноведение, технология и оборудование деревообработки

УДК 674.812-419

Кудряшова Ирина Алексеевна

аспирант

Вахнина Татьяна Николаевна

кандидат технических наук, доцент

Титунин Андрей Александрович

доктор технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

vinogradova-irochka94@mail.ru; t_vachnina@mail.ru; a_titunin@ksu.edu.ru

ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННОСТИ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С ДОБАВКОЙ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Статья посвящена решению вопроса снижения горючести древесно-полимерных композитов с матрицей из фенолоформальдегидного связующего и древесным наполнителем с добавкой вторичного полиэтилентерефталата (ПЭТ). Одной из основных проблем использования древесных материалов в строительстве является их повышенная горючесть. Введение в древесно-полимерный композит отходов ПЭТ еще больше увеличивает пожароопасность материала. Для снижения горючести плит с добавкой ПЭТ предложено введение в композицию алюмохромфосфата. Замедлитель горения вносился на стадии осмоления наполнителя в количестве 5...25 % по массе от доли древесного наполнителя. Это позволило уменьшить повреждение по массе при горении материала с 83 до 16,9...13,5 %, что соответствует группе горючести Г1 согласно ГОСТ 30244–94 (< 20 %).

Ключевые слова: древесная стружка, полиэтилентерефталат, древесные композиты, связующее, прочность, горючесть, повреждение по массе при горении.

По прогнозам специалистов, в ближайшие 10 лет в России и в мире в целом в связи с увеличивающимся выпуском изделий из первичного полимерного сырья возрастает образование полимерных отходов, в числе которых – отходы тары из полиэтилентерефталата (ПЭТ-тары). Ввиду возрастания антропогенной нагрузки на окружающую среду проблема переработки и утилизации вторичных отходов полимерных материалов становится особенно актуальной.

Производство бутылок из ПЭТ – одно из самых значительных направлений использования данного полимера в России. Исходный материал для ПЭТ-бутылок – ПЭТ-преформы, из которых после предварительного разогрева растягиваются и выдавливаются бутылки. Преформы производятся методом литья под давлением на специальных машинах – термопластавтоматах. Более 80 % упаковочного ПЭТ производится в виде

гранулята, остальное приходится на пленки и заготовки [1]. ПЭТ обладает хорошей термостойкостью при температуре от –40 до +200 °С. ПЭТ имеет небольшое водопоглощение, это обуславливает высокую стабильность свойств и размеров изделий из него. Простая утилизация полимерных отходов в захоронениях малоэффективна, так как разложение данных материалов происходит за период от 50 до 100 лет [2], причем и эта цифра является неточной, нет данных по разложению таких полимерных отходов, как ПЭТ, в процессе утилизации в отвал. Негативное влияние на экологию оказывает сжигание полимерных отходов, в процессе чего выделяется большое количество диоксинов и других вредных веществ [1, 2].

Рациональным вариантом переработки отходов ПЭТ-тары, уменьшающим негативное воздействие на экологию, может быть производство древесно-полимерных плит с добавкой ПЭТ. В качестве связующего предпочтительнее выбор фенолоформаль-

дегидной смолы (ФФС). Карбамидоформальдегидное связующее подвергается термической деструкции в интервале размягчения и плавления ПЭТ. Включение в композицию кроме поликонденсационного связующего ФФС термопластичного полимера ПЭТ придает древесно-полимерным композитам высокую прочность и водостойкость, что позволяет использовать их в элементах строительных конструкций. Данный материал может быть хорошей альтернативой фанере повышенной водостойкости.

К проблемам развития данного направления переработки полимерных отходов, во-первых, относится горючесть полиэтилентерефталата. Древесно-стружечные плиты и так имеют повышенную горючесть [3], а введение в композицию еще одного горючего компонента будет значительно повышать пожароопасность материала [4].

Повысить огнезащищенность композита можно разными способами. Пропитки на водной основе негативно повлияют на размерную стабильность плитного материала. Возможно нанесение антипирена на поверхность плит, однако при этом средний слой остается незащищенным. Наиболее перспективным является введение антипирена в рабочий раствор связующего на стадии осмоления наполнителя.

Вторая проблема связана со сложностью совместимости антипирена со связующим. Как правило, введение антипирена в клеевую композицию негативно влияет на показатели плит, снижая предел прочности при статическом изгибе и увеличивая разбухание плит по толщине после пребывания в воде. Очевидно, что такое ухудшение физико-механических показателей плит будет препятствовать их использованию в качестве материала строительных конструкций [5]. Решить данные проблемы предполагается путем выбора совместимого с клеевой композицией антипирена и разработки структуры древесно-полимерного композиционного материала на основе экспериментальных исследований.

Материалы и методы исследования

На кафедре ЛДП КГУ разрабатывается направление повышения огнезащищенности древесно-полимерных компози-

тов (плитных материалов) с добавкой вторичных полимеров способом введения замедлителей горения в композицию до пресования.

В качестве наполнителя плитного материала использовалась композиция: в наружных слоях – специальная резаная стружка (порода – береза) и вторичный ПЭТ, во внутреннем слое – специальная стружка. В качестве связующего использовалась фенолоформальдегидная смола СФЖ-3014, для замедления горения применялся алюмохромфосфат $\text{CrAl}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_{8,8-9,6}$.

После изготовления и технологической выдержки плит производился их раскрой на образцы для проведения физико-механических испытаний и повреждения по массе при горении.

Огнезащищенность плит оценивалась при огневом испытании в установке «керамический короб» по ГОСТ Р 53292–2009. Повреждение по массе при горении (потеря массы) Δm , % определялось по следующей формуле:

$$\Delta m = \frac{m_0 - m_k}{m_0} 100,$$

где m_0 – начальная масса образца, кг (г);

m_k – масса образца после испытания, кг (г).

Результаты исследования

Средние арифметические результатов определения потери массы при горении приведены в таблице, внешний вид образцов после испытаний – на рисунке. В ходе испытаний установлено, что использование алюмохромфосфата позволяет создать на поверхности материала сплошной коксовый слой, препятствующий выгоранию и снижающий повреждение по массе при огневом воздействии.

Таблица
Результаты испытаний образцов

Количество алюмохромфосфата, % от массы стружки	Потеря массы образцов, %
5	16,9
15	16,8
25	13,5
Контрольный (без добавки ПЭТ)	83,4



а



б

Рис. Образцы после испытания в установке «керамический короб»:
а – без огнезащитной добавки;
б – с добавкой алюмохромфосфата

Обсуждение результатов

Температура пламенного горения контрольных образцов составляла 330 °С. Контрольные образцы после испытания в керамическом коробе не полностью покрыты коксовым слоем. Коксовый слой имеет

пористую структуру, обеспечивающую перенос тепла при горении вглубь образцов. Образцы значительно уменьшились в размерах, потеря массы составляет более 50 %.

ВЫВОДЫ

1. При изготовлении композитов на со-
вмещенном наполнителе «древесина + ПЭТ»
для повышения огнезащитности материала
возможно внесение на стадии осмоления
стружки добавки – алюмохромфосфата.

2. При использовании алюмохромфос-
фата в количестве 5 % от массы стружки
в составе композиции температура пламенно-
го горения снижается до 270 °С при незначи-
тельном уменьшении размеров образцов.

3. Применение алюмохромфосфата
в составе древесно-полимерной композиции
позволяет получить материал с поврежде-
нием по массе при горении образцов 16,9 %, что соответствует группе горючести Г1 со-
гласно ГОСТ 30244–94 (< 20 %).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Термопласты. Полиэтилентерефталат [Электронный ресурс] // Новые химические технологии : аналитический портал химической промышленности. – URL : <http://www.newchemistry.ru/material.php> (дата обращения: 21.05.18).
2. Вахнина Т. Н., Тихомиров Л. А. Повышение огнестойкости древесных композитов // Полимерные материалы пониженной горючести : тр. VI Междунар. конф. – Вологда : ВоГТУ, 2011. – С. 96–98.
3. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. – М. : Акад. ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
4. Азаров В. И., Буров А. В., Оболенский А. В. Химия древесины и синтетических полимеров. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2010. – 624 с.
5. Вахнина Т. Н. Формирование свойств древесных плитных материалов для использования в строительных конструкциях // Жилищное строительство. – 2009. – № 6. – С. 10–12.

REFERENCES

1. Termoplasty. Poliehtilentereftalat [Ehlektronnyj resurs] // Novye himicheskie tekhnologii : analiticheskij portal himicheskoy promyshlennosti. – URL : <http://www.newchemistry.ru/material.php> (data obrashcheniya: 21.05.18).
2. Vahnina T. N., Tihomirov L. A. Povyshenie ognestojkosti drevesnyh kompozitov // Polimernye materialy ponizhennoj goryuchesti : tr. VI Mezhdunar. konf. – Vologda : VoGTU, 2011. – S. 96–98.
3. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Gorenje drevesiny i ee pozharoopasnye svojstva. – M. : Akad. GPS MCHS Rossii, 2010. – 262 s.
4. Azarov V. I., Burov A. V., Obolenskij A. V. Himiya drevesiny i sinteticheskikh polimerov. – 2-e izd., ispr. – SPb. : Lan', 2010. – 624 s.
5. Vahnina T. N. Formirovanie svojstv drevesnyh plitnyh materialov dlya ispol'zovaniya v stroitel'nyh konstrukcijah // ZHilishchnoe stroitel'stvo. – 2009. – № 6. – S. 10–12.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
УДК 025.5; 620.9

Денисов Артем Руфимович

доктор технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Некрасова Татьяна Николаевна

начальник управления развития дистанционных сервисов ПАО «МОЭСК», г. Москва, Россия
iptema@yandex.ru

КОНЦЕПЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ

В статье обосновывается необходимость внедрения в бизнес-процессы электросетевых компаний инструментов интеллектуального планирования ресурсов, в том числе для сокращения времени выполнения технологических присоединений к электрическим сетям. Указано место системы интеллектуального планирования ресурсов в корпоративной информационной системе электросетевой компании, а также приведена схема ее интеграции с другими компонентами. Все это позволит вывести действия, связанные с приобретением необходимых для выполнения технологического присоединения оборудования и материалов, в отдельный вспомогательный бизнес-процесс. В основе такого подхода лежит рациональное формирование страхового запаса материалов и оборудования для обеспечения планируемого объема работ, что позволит существенно сократить время выполнения технологического присоединения. В статье также представлены процессная и функциональная модели системы управления технологическим присоединением, основанные на принципах интеллектуального планирования ресурсов.

Ключевые слова: технологическое присоединение к электрическим сетям, интеллектуальная система планирования ресурсов, процесс выполнения заявки, функциональная модель, процессная модель, электросетевая компания, бизнес-процесс.

Постоянное повышение требований государства к срокам и качеству обслуживания потребителей электроэнергии требует новых подходов к организации системы управления электросетевыми компаниями. В том числе это приводит к необходимости повышения качества и эффективности планирования технологического присоединения к электрическим сетям (ТП) с учетом возможных рисков. В настоящее время такое планирование осуществляется, как правило, вручную сотрудниками соответствующих структурных подразделений сетевых компаний, что не позволяет учитывать огромный объем ретроспективных данных и мнения экспертов в данной предметной области.

Чтобы обеспечить эффективное планирование производственной деятельности в рамках электросетевой компании должна быть создана корпоративная информационная система (КИС), интегрирующая информационно-управляющие системы различного назначения с целью формирования единого информационного пространства для принятия адекватных и оперативных управленческих решений. Концептуально КИС можно представить в виде своеобразной пирамиды, показанной на рис. 1 [1, 2].

Традиционно основным компонентом уровня управления предприятием считается система класса ERP, с помощью которой и реализуется объемно-календарное планирование. Однако опыт эксплуатации таких

систем показывает, что их использование эффективно в условиях массового и крупносерийного производства, а для мелкосерийного и индивидуального типов производства такая методика неприемлема. Но любое технологическое присоединение, особенно физических лиц, отличается именно индивидуальным подходом и требует максимального учета специфических условий исполнения той или иной заявки. Это обуславливает переход от уровня MRPII/ERP к уровню интеллектуального планирования ресурсов – IRP. Тогда применительно к специфике технологического присоединения традиционная двухуровневая система календарного планирования [3–5] будет модернизирована в вид, представленный на рис. 2.

Реализация IRP в первую очередь позволит вывести действия, связанные с приобретением необходимых для выполнения технологического присоединения оборудования и материалов, в отдельный вспомогательный бизнес-процесс по аналогии

с принципами SMED [6]. Например, в рамках существующих регламентов (модель «Как есть», рис. 3) при выполнении работ силами района электрических сетей (РЭС) приобретение необходимых материалов и оборудования начинается после заключения договора на ТП. Это неизбежно влечет за собой приостановку бизнес-процесса до окончания торгово-закупочных операций и, соответственно, потерю времени. При использовании IRP (модель «Как должно быть») приобретение материалов происходит предварительно, и на этапе реализации данного подпроцесса РЭС уже имеет все необходимые ресурсы (рис. 4), что существенно сокращает время выполнения работ. Подобные изменения также произойдут и в подпроцессе «Выполнение работ внешним подрядчиком» (рис. 5). Для реализации подобных изменений в РЭС должен быть создан страховой запас материалов, определение величины которого и является ключевой задачей IRP.

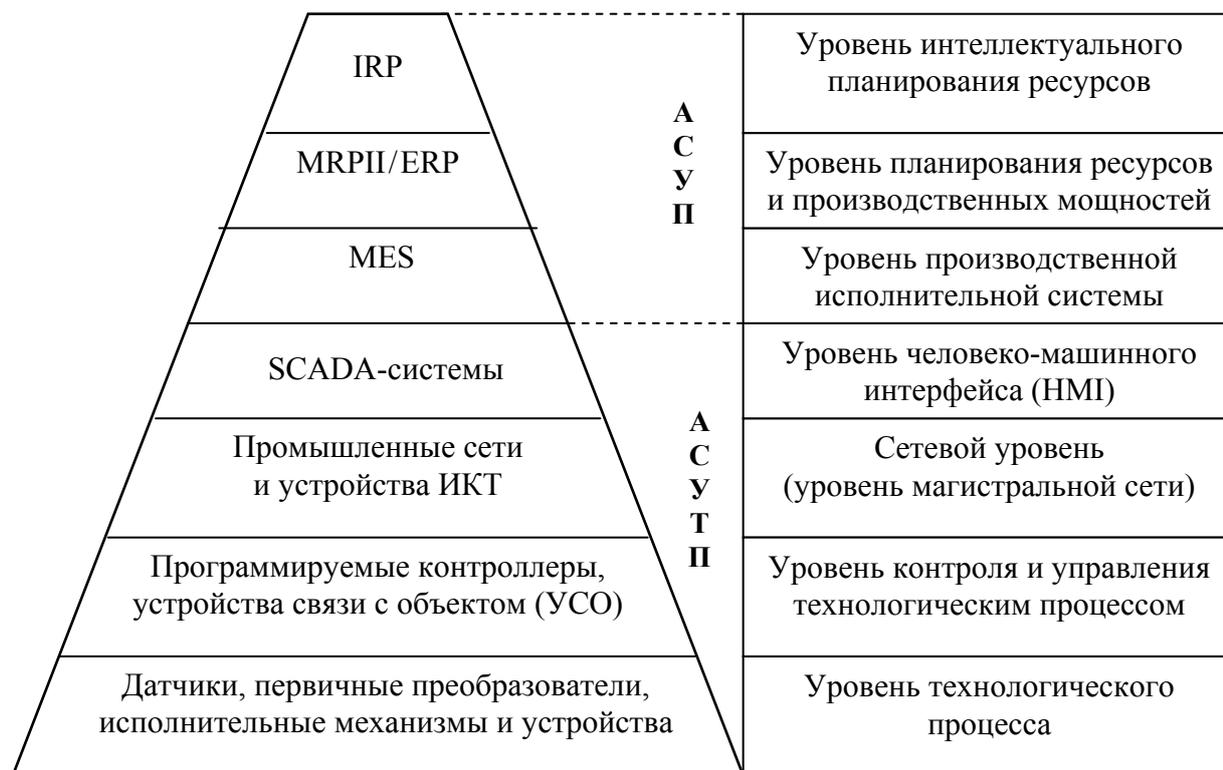


Рис. 1. Концептуальная модель корпоративной информационной системы:
 SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition, или *диспетчерское управление производственными процессами*;
 MES – Manufacturing Execution System, или *производственная исполнительная система*;
 MRPII/ERP – Manufacturing Requirement Planning/Enterprise Resource Planning, или *планирование ресурсов предприятия*

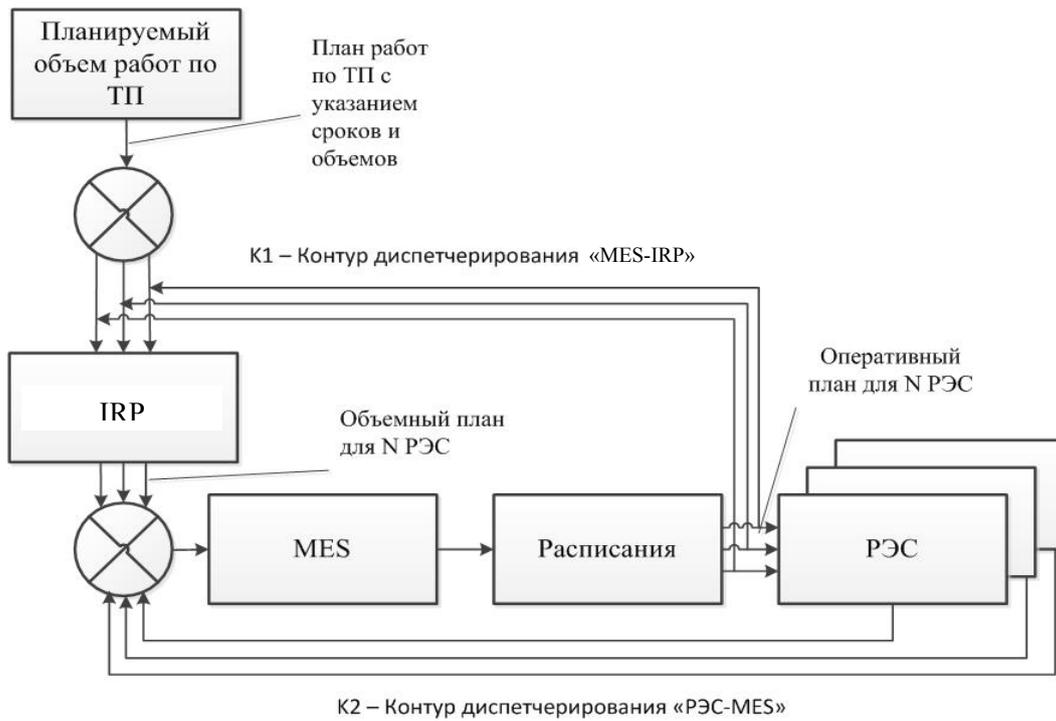


Рис. 2. Взаимодействие IRP и MES

при объемно-календарном планировании технологических присоединений:

РЭС – район электрических сетей;

IRP – Intelligent Resource Planning System, или *система интеллектуального планирования ресурсов;*

MES – Manufacturing Execution System, или *производственная исполнительная система*

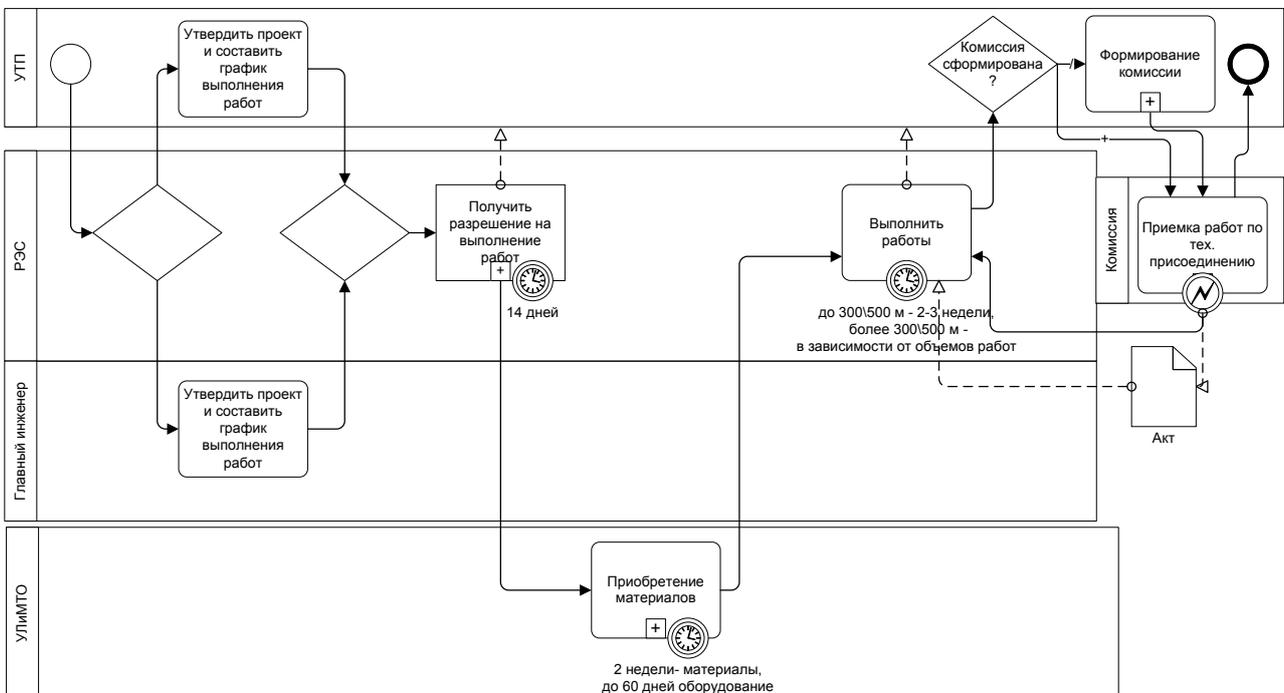


Рис. 3. Модель «Как есть» подпроцесса «Выполнение работ силами РЭС»

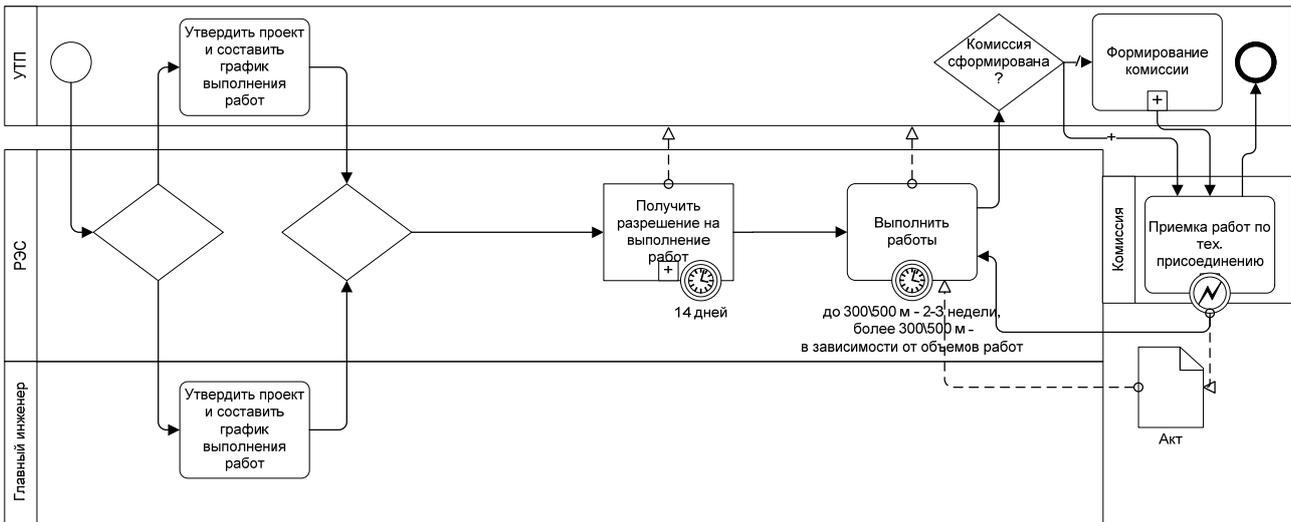


Рис. 4. Модель «Как должно быть» подпроцесса «Выполнение работ силами РЭС»

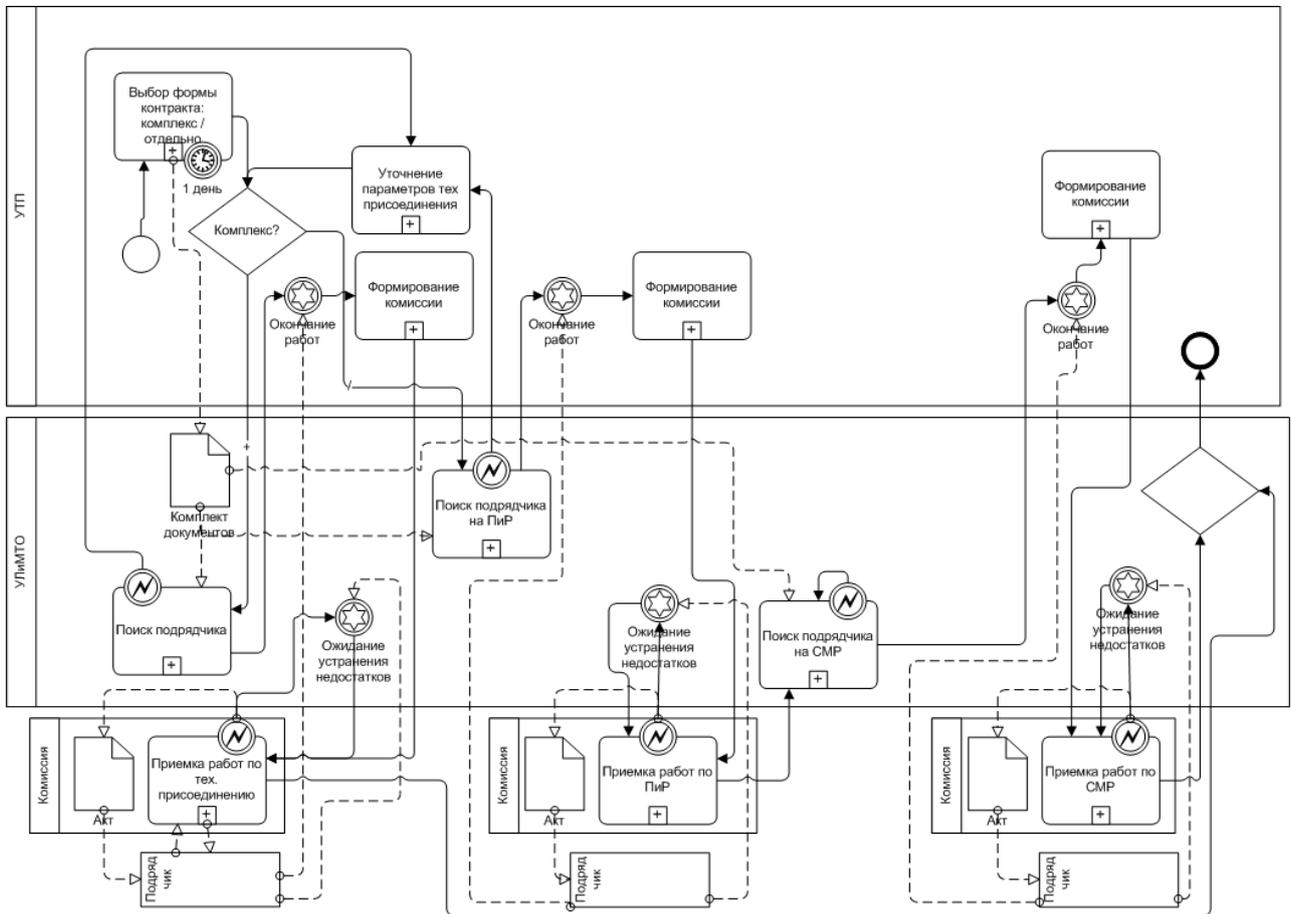


Рис. 5. Модель «Как должно быть» подпроцесса «Выполнение работ внешним подрядчиком»

В данной работе под страховым запасом будем понимать номенклатуру и объем всех материалов, которые нужны для выполнения всех работ по технологическому присоединению в подразделении в планируемом периоде [7].

Внедрение IRP неизбежно повлечет за собой изменения системы управления ТП, функциональная модель которой примет вид (рис. 6) [8]. Причем IRP представляют собой систему поддержки принятия решений (СППР), главной задачей которой явля-

ется определение (планирование) рациональных объемов мобильного запаса, необходимого для эффективной реализации зая-

вок на технологическое присоединение к электрическим сетям.

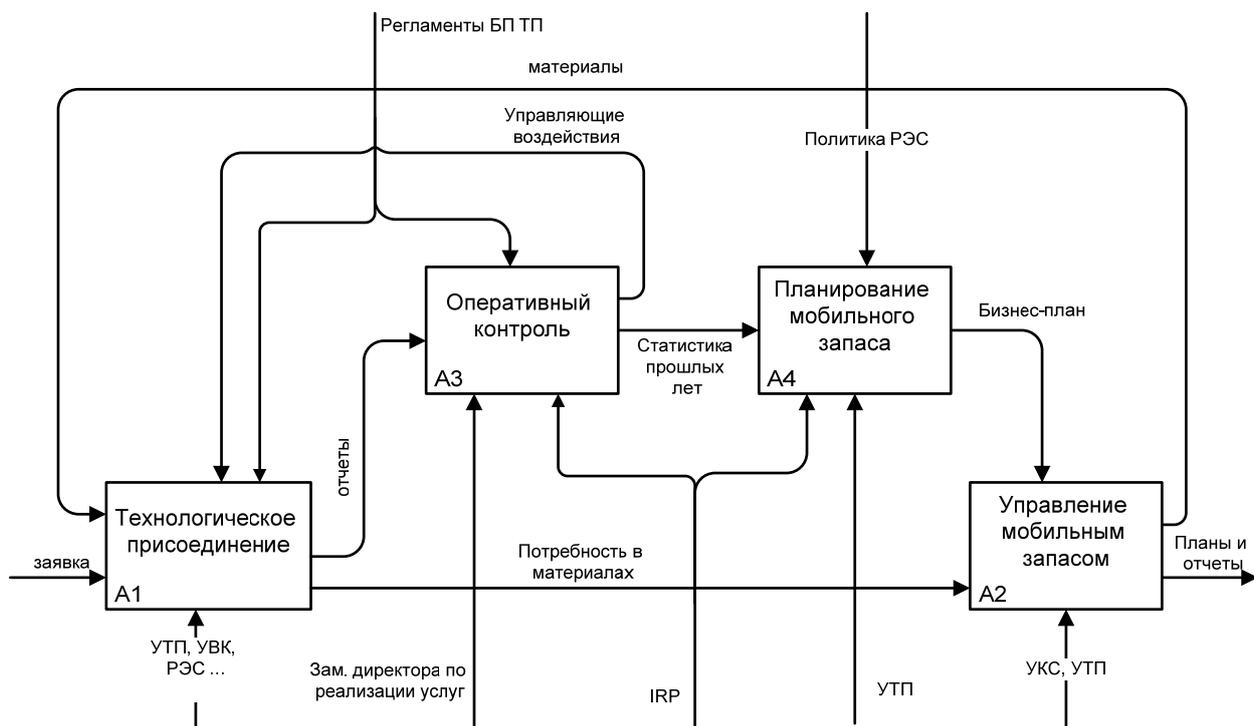


Рис. 6. Функциональная модель «Как должно быть» бизнес-процесса ТП

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Некрасов А. Г. Основы технологического менеджмента : учеб. пособие. – М. : МАДИ (ГТУ), 2006. – 135 с.
2. ISA S95. Enterprise-Control System Integration – 2000 [Электронный ресурс] // ISA.org : офиц. сайт разработчика международного стандарта для разработки интерфейса между предприятиями и управляющими системами. – URL : <https://www.isa.org> (дата обращения: 08.11.2018).
3. Фролов Е. Б., Загидуллин Р. Р. Оперативно-календарное планирование и диспетчирование в MES-системах [Электронный ресурс] // ERPNEWS. Системы планирования ресурсов предприятия. – URL : <http://erpnews.ru/doc2936.html> (дата обращения: 08.11.2018).
4. Демчинова Е. А., Лустгартен Ю. Л. Критерии сравнения систем календарного планирования // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2005. – № 11. – С. 90–91.
5. Демчинова Е. А. Автоматизация оценки управления запасами многономенклатурного производства в среде ПК «COBRA++» // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2010. – № 2(24). – С. 85–87.
6. Синго С. Быстрая переналадка: Революционная технология оптимизации производства. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 344 с.
7. Кирьянова Е. А., Левковская Т. Н. Обоснование необходимости управления формированием страхового запаса материально-технических ресурсов // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2004. – № 10. – С. 106–108.
8. Некрасова Т. Н. Подсистема планирования мобильного запаса на технологическое присоединение к электрическим сетям // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2013. – Т. 19, № 5. – С. 47–49.

REFERENCES

1. Nekrasov A. G. Osnovy tekhnologicheskogo menedzhmenta : ucheb. posobie. – M. : MADI (GTU), 2006. – 135 s.
2. ISA S95. Enterprise-Control System Integration – 2000 [Электронный ресурс] // ISA.org : ofic. sayt razrabotchika mezhdunarodnogo standarta dlya razrabotki interfejsa mezhdu predpriyatiyami i upravlyayushchimi sistemami. – URL : <https://www.isa.org> (data obrashcheniya: 08.11.2018).
3. Frolov E. B., Zagidullin R. R. Operativno-kalendaroe planirovanie i dispetchirovanie v MES-sistemah [Электронный ресурс] // ERPNEWS. Sistemy planirovaniya resursov predpriyatiya. – URL : <http://erpnews.ru/doc2936.html> (data obrashcheniya: 08.11.2018).
4. Demchinova E. A., Lustgarten YU. L. Kriterii sravneniya sistem kalendarogo planirovaniya // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2005. – № 11. – S. 90–91.
5. Demchinova E. A. Avtomatizatsiya ocenki upravleniya zapasami mnogonomenklaturnogo proizvodstva v srede PK «COBRA++» // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2010. – № 2(24). – S. 85–87.
6. Singo S. Bystraya perenaladka: Revolyucionnaya tekhnologiya optimizatsii proizvodstva. – M. : Al'pina Biznes Buks, 2006. – 344 s.
7. Kir'yanova E. A., Levkovskaya T. N. Obosnovanie neobходимости управления формированием страхового запаса материальных-технических ресурсов // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2004. – № 10. – S. 106–108.
8. Nekrasova T. N. Podsystema planirovaniya mobil'nogo zapasa na tekhnologicheskoe prisoeдинenie k elektricheskim setyam // Vestnik KGU im. N. A. Nekrasova. – 2013. – Т. 19, № 5. – С. 47–49.

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
УДК 62-529

Травин Георгий Михайлович

доктор технических наук, профессор

Травин Михаил Михайлович

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

g_travin@ksu.edu.ru; kaf_bi@ksu.edu.ru

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье приводится описание особенностей организации вспомогательного производства, определяемых как функциональной ориентацией, так и особенностями управления. Показано, что одной из особенностей организации такого производства является его функциональная рассредоточенность и многозвенность управления. Представлена информационная модель взаимосвязи элементов бизнес-процессов в системе вспомогательного производства, определяющая информационные потоки в системе управления этим производством. Модель позволяет выполнить описание всех видов связей в форме отображений как для процессов использования средств технологического оснащения по назначению, так и для процессов поддержания и восстановления их работоспособности и ресурса. Выполнен ретроспективный анализ цикличности изменения систем управления вспомогательным производством от первой четверти XX века до настоящего времени, когда завершается очередная волна децентрализации управления им. Рассмотрены и проанализированы возможные модели взаимодействия основного и вспомогательного производств промышленного предприятия.

© Травин Г. М., Травин М. М., 2018

Ключевые слова: вспомогательное производство, функциональная двойственность, информационная модель, система управления, цикличность изменения системы управления, тенденции развития, взаимодействие основного и вспомогательного производств.

Все бизнес-процессы вспомогательного производства направлены на обеспечение непрерывного, эффективного и экономичного функционирования средств технологического оснащения основного производства любого промышленного предприятия. Это позволяет утверждать особую значимость вспомогательного производства несмотря на то, что оно является центром затрат, то есть не создает напрямую добавленной стоимости производимой предприятием продукции. Поскольку все средства технологического оснащения делятся на две группы: основное и дополняющее оборудование, или технологическая оснастка, то и вспомогательное производство следует разделить на две соответствующие составляющие, исходя из их функций. Это ремонтное производство, предназначенное для поддержания и восстановления работоспособного состояния основного оборудования, а также производство, предназначенное для изготовления и технической эксплуатации специальной технологической оснастки, именуемое в машиностроении инструментальным производством.

Таким образом, вспомогательные функции в производственной системе должны быть сосредоточены в тех подразделениях, которые отвечают за техническое состояние объектов эксплуатации и обеспечивают реализацию процесса их технической эксплуатации. Очевидно, что вспомогательное производство выступает как субъект обеспечения технической эксплуатации средств технологического оснащения.

Следует обратить внимание на то, что одной из особенностей вспомогательного производства является его функциональная распыленность и многозвенность управления.

Действительно, техническое обслуживание и устранение отказов оборудования осуществляется, как правило, персоналом, который подчиняется службам начальников основных цехов при методическом руководстве со стороны служб главного механика, в свою очередь отвечающих за техническое состояние оборудования. Плановые и внеплановые (аварийные) ремонты выполняют-

ся подразделениями в системе службы главного механика, а именно ремонтно-механическими отделами (РМО) и центральными ремонтными мастерскими (ЦРМ). Как видим, имеет место противоречие между ответственностью главного механика за техническое состояние оборудования, притом, что его службы не организуют предупредительные работы по поддержанию работоспособности оборудования и не отвечают за их выполнение.

На рисунке представлена информационная модель взаимосвязи элементов бизнес-процессов в системе вспомогательного производства, построенная с использованием аппарата теории многоуровневых иерархических систем [1]. На первом уровне управляющие системы $S_{кп}$ и $S_{км}$ – координирующие действия соответствующих подразделений производственных цеховых служб и служб главного механика для достижения целей $Z_{кп}$ и $Z_{км}$. На втором уровне – подсистемы управления использованием средств технологического оснащения по назначению $S_{мин}$ и их технической эксплуатации при использовании управления техническим обслуживанием и восстановлением работоспособности и ресурса $S_{мр}$. На третьем уровне – управляемые процессы: использования по назначению $\Pi (S_{ин})$, технической эксплуатации при использовании $\Pi (S_{ти})$, технического обслуживания $\Pi (S_{то})$, ремонта $\Pi (S_{р})$ с соответствующими ресурсами $R_{ти}$, $R_{то}$, $R_{р}$. Между ветвями управления верхнего звена имеют место горизонтальные связи $L_{п}$ и $L_{м}$, между ответственным за техническое состояние оборудования и руководством служб его эксплуатации.

Аналогичные связи между системами управления использованием по назначению, технической эксплуатации при использовании по назначению и техническому обслуживанию (службами начальника соответствующего цеха) и системами управления восстановления работоспособности оборудования (службами начальника РМО соответствующего производства). Эта связь проявляется в сдаче оборудования в ремонт ($L_{р}$) и приемке из него. Дополнительные горизонтальные

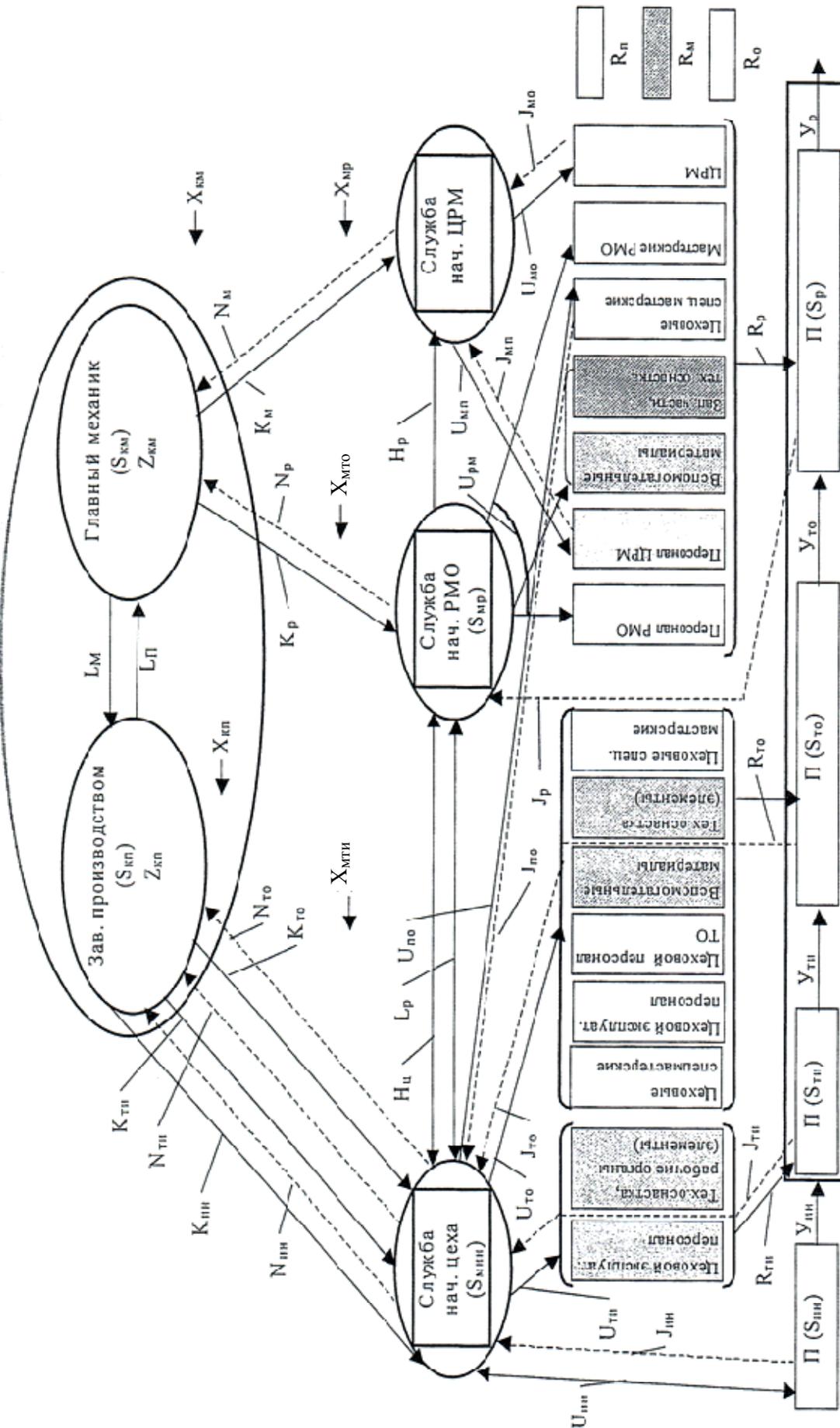


Рис. Информационная модель взаимосвязи элементов бизнес-процессов в системе вспомогательного производства

связи – контракционные: заявки на аварийные ремонты или вне графика ($N_{ц}$); заявки на изготовление запасных частей в ЦРМ (N_p).

Управленческие связи U приводят в движение различного рода ресурсы: персонал ($R_{п}$), вспомогательные материалы, запчасти, оснастку ($R_{м}$), инфраструктуру (спецмастерские, мастерские РМО и ЦРМ). Обратная связь отражается информационными связями J . На верхний уровень управления информация передается связями $N_{то}$ и N_p . Выходом из процесса использования по назначению может служить, например, характеристика частоты отказов $Y_{ин}$; из процесса технического обслуживания, например, нормы обслуживания $Y_{то}$; для процесса ремонта – техническое состояние оборудования в межремонтный период Y_p .

Модель позволяет описать все виды связей в бизнес-процессах вспомогательного производства в форме отображений для процесса использования средств технологического оснащения по назначению, для процессов поддержания и восстановления их работоспособности и ресурса. Так, для системы технического обслуживания $S_{то}$ связи описываются следующими отображениями:

$$O_{кто}: Z_0 Z_{кп} N_{ин} L_m X_{кп} \rightarrow K_{ти};$$

$$O_{мто}: Z_{кп} Z_{то} K_{то} L_p Y_{ин} X_{мто} R_{то} \rightarrow U_{то}, R_{то} = R_{пто} R_{мто} R_{ото};$$

$$P_{то}: T_{то} X_{то} Y_{то} \rightarrow J_{то}, T_{то} \subseteq R_{то} U_{то};$$

$$Q_{мто}: K_{то} U_{то} J_{то} Z_{кп} Z_{то} N_{то}.$$

Первое выражение означает, что на основе глобальной цели организации (Z_0), своей цели службы главного механика ($Z_{кп}$), информации о текущем состоянии оборудования при его использовании по назначению ($N_{ин}$), при методическом руководстве со стороны службы главного механика (горизонтальная связь L_m) с учетом внешних возмущений цеховой среды ($X_{кп}$) вырабатывается координирующая связь ($K_{ти}$) в управлении процессом технического обслуживания оборудования Π ($S_{то}$).

Второе выражение отражает управляющие связи, учитывающие: цели процесса технического обслуживания ($Z_{то}$), координи-

рующие связи между верхним звеном управления производством и цеховыми службами ($K_{то}$), горизонтальные связи между цеховыми службами и службами РМО соответствующих производств (L_p), характеристики частоты отказов ($Y_{ин}$) и возмущающие воздействия внешней среды в службе главного механика ($X_{мто}$). С учетом перечисленных связей и имеющихся ресурсов для выполнения технического обслуживания ($R_{то}$), которые включают персонал ($R_{пто}$), материальные ($R_{мто}$) и инфраструктурные ($R_{ото}$) ресурсы, вырабатываются управляющие связи для реализации процесса технического обслуживания ($U_{то}$).

Третье выражение отражает информационную обратную связь ($J_{то}$) от процесса технического обслуживания Π ($S_{то}$) к службе начальника производственного цеха, по которой передается информация от выполненных управляющих воздействиях ($T_{то}$), включающих выполненные управляющие воздействия ($U_{то}$) и использованные ресурсы ($R_{то}$), а также информацию об имеющихся место внешних возмущениях ($X_{то}$) при выполнении технического обслуживания и выходе из него ($Y_{то}$).

Последнее выражение показывает информационные связи системы управления процессом технического обслуживания Π ($S_{то}$) с верхним уровнем управления производством ($N_{то}$).

Известны две принципиальные модели управления организацией – централизованная и децентрализованная. Ретроспективный анализ развития вспомогательного производства показал цикличность изменения систем управления этим производством [2]. Первая волна охватывает период с 1920 по 1935 год, когда проходила интенсификация процесса централизации управления вспомогательным производством, вызванная началом индустриализации, которая происходила высокими темпами на основе современной техники. Централизованное управление позволило реализовать инженерный подход в ремонтном производстве. С середины 30-х годов происходит постепенный переход к децентрализации управления ремонтными работами. Цикл длительностью 28...29 лет завершается в 1953 г. Точка бифуркации приходится на момент завершения структурной перестройки экономи-

ки, что соответствует длительности структурного экономического цикла. С 1953 г. начинается вторая волна централизации, когда происходит изменение управления экономикой через совнархозы. К концу 60-х годов усиливается централизация управления, когда укрепляется роль отраслевых министерств, укрупняются производственные системы, усиливаются интеграционные процессы образованием производственных объединений.

В настоящее время завершается очередная волна децентрализации управления вспомогательным производством, что характерно для средних промышленных предприятий. Это подтверждается стремлением к сокращению издержек по непрофильной деятельности, использованием аутсорсинга, переносом акцентов с ремонта на техническое обслуживание. Децентрализация управления тянет за собой необходимость реструктуризации и системной модернизации вспомогательного производства. Возможны три модели взаимодействия основного и вспомогательного производств промышленного предприятия: внутрифирменная, внешняя и смешанная. Наиболее распространенной и реальной моделью является комбинированная модель. При этом операции технического обслуживания естественно выполнять силами структурных подразделений вспомогательного производства. Что касается технологической оснастки, то во многих отраслях существует внутриотраслевая инфраструктура, обеспечивающая предприятия типовой технологической оснасткой (например, инструментальные заводы в машиностроении,

в текстильной промышленности производства ремизных рам, галев и др.).

Организация централизованного ремонта узлов возможна лишь на внутриотраслевой или межотраслевой основе. При отсутствии развитой системы внешнего сервиса рыночные отношения требуют использования новых форм и методов формирования внешних субъектов технического сервиса, что, безусловно, приводит к изменению в структуре вспомогательного производства предприятий, в частности к ликвидации его некоторых подразделений. При этом основная цель реструктуризации заключается в трансформации инфраструктурных звеньев вспомогательного производства в центры прибыли, при этом теряются прямые связи основного и вспомогательного производств.

Так, при предоставлении отдельным подразделениям вспомогательного производства частичной экономической независимости эта связь реализуется на основе трансферта. А при предоставлении им юридической независимости предприятие может стать их учредителем. При создании самостоятельных предприятий внешнего сервиса на базе вспомогательного производства материнского предприятия последнее выступает уже как заказчик услуг. В этом случае возможны две формы взаимодействия на основе аутсорсинга или даже аутстаффинга, когда предоставляется лишь персонал требуемого количества и качества без принятия обязательств по конкретным услугам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информационное моделирование управления процессом технической эксплуатации сложных технических систем / С. Н. Климов, Р. А. Пименов, В. А. Токарев, Г. М. Травин // Системный анализ. Теория и практика. – 2006. – № 2. – С. 55–58.
2. Травин Г. М., Зосимов М. В., Климов С. Н. Эволюция организационных принципов и систем управления вспомогательным производством // Проблемы новой политической экономики. – 2007. – № 1. – С. 31–34.

REFERENCES

1. Informacionnoe modelirovanie upravleniya processom tekhnicheskoy ehkspluatacii slozhnyh tekhnicheskikh sistem / S. N. Klimov, R. A. Pimenov, V. A. Tokarev, G. M. Travin // Sistemyj analiz. Teoriya i praktika. – 2006. – № 2. – S. 55–58.
2. Travin G. M., Zosimov M. V., Klimov S. N. Ehvoljuciya organizacionnyh principov i sistem upravleniya vspomogatel'nyj proizvodstvom // Problemy novoj politicheskoy ehkonomii. – 2007. – № 1. – S. 31–34.

ДИЗАЙН

17.00.06 Техническая эстетика и дизайн
УДК 687.122

Денисова Ольга Игоревна

кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
г. Санкт-Петербург, Россия

ipolgadenisova@yandex.ru

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМОВ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УНИФОРМЫ ДЛЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ФИГУР

Статья посвящена комплексному исследованию особенностей адаптации композиционно-стилевой структуры униформы для потребителей нетипового телосложения в рамках реализации требований дресс-кода. На основе анализа решений, предлагаемых различными производителями униформы, выделяются и описываются характерные приемы дизайна, конструктивного моделирования и конфекционирования, используемые для удовлетворения потребностей лиц с нестандартной фигурой. Эффективность использования выявленных приемов дизайн-проектирования показана на примере деятельности ряда предприятий РФ, выпускающих школьную форму Plus size, с этой целью применены приемы бенчмаркинга и сравнительного анализа композиционно-стилевой структуры костюма. Сделан вывод об обусловленности подхода производителей к выбору приемов проектирования характером организации связей с учреждением, где вводится дресс-код, а также степенью жесткости или гибкости формулировки требований дресс-кода.

Ключевые слова: *форменная одежда, дизайн, конструирование, конфекционирование, композиционно-стилевая структура, сравнительный анализ, производство.*

Согласно определению, установленному ГОСТ 17037–85, термин «форменная одежда» распространяется на одежду военнослужащих, работников специальных ведомств и учащихся, для которых установлена форма. При этом при росте популярности концепции корпоративного стиля все большее число учреждений вводит требования к внешнему виду сотрудников, включая вид, цветовое решение и покрой изделий, которые можно охарактеризовать ретропонятием «униформа» – общая и одинаковая для всех форменная одежда [1]. При введении организацией дресс-кода для нестандартных участников процесса возникает проблема подбора униформы, одновременно отвечающей требованиям дресс-кода и соответствующей особенностям их телосложения как в статике, так и в динамике. Возникновение проблемы связано с отсутствием или

недостаточностью предложений от массовых производителей на фоне относительной дороговизны индивидуального/адресного проектирования. Современные производители чаще всего работают в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, где даже типовые фигуры представлены в «сжатом объеме». Но даже, например, в случае применения возможностей САПР с дополненными антропометрическими базами производить изделия на типовые фигуры, встречающиеся с низкой частотой, останется экономически невыгодно.

При этом следует понимать, что предприятия не могут отказать в трудоустройстве или уволить сотрудников только на том основании, что их невозможно обеспечить униформой. Поэтому производители одежды предоставляют покупателям ряд возможностей по адаптации одежды своего производства под нестандартные фигуры. В данной работе приведены результаты ана-

лиза таких решений, предлагаемых различными производителями. Рассмотрены такие группы потребителей, как школьники, персонал предприятий туристического и ресторанного бизнеса, персонал финансовых и медицинских организаций. Выбор данных групп осуществлен с позиции относительно короткой продолжительности существования дресс-кода, фактического отсутствия регламентирующих документов и юридических определений формы, что позволяет многочисленным производителям относительно свободно реализовывать ресурсы дизайн-проектирования в конкурентной борьбе за потребителя [2]. В этом заключается определенная специфика данного рынка и его отличие от производства, например, форменной одежды военнослужащих, где существует многолетняя строгая регламентация, разработана нормативно-техническая база и присутствуют специализированные поставщики швейных изделий.

Выявлено, что размерный ряд униформы, реализуемой через торговые сети или специализированные магазины, ограничен. Так, школьная форма обычно выпускается до 42-го размера, а униформа для взрослого персонала – до 56-го. При этом ряд отечественных производителей униформы предлагает услугу «Пошив на заказ» [3]. Также приобрести униформу для нестандартных сотрудников можно через специализированные сайты, однако с увеличением размера до 60+ цены на модели вырастают на 20...25 %. Поэтому выявление возможностей совершенствования подходов к проектированию униформы с учетом наличия нестандартных фигур является актуальным решением данной проблемы.

Информационный поиск по методам использования средств дизайна и приемов конструктивного моделирования в проектировании униформы показал, что к общим подходам, позволяющим учесть присутствие потребителей нестандартных размеров, относятся следующие:

1. Визуальная однотипность конструктивного решения для нестандартных и типовых фигур, когда возможна корректировка за счет введения дополнительных конструктивных особенностей: выточки на выпуклость живота, понижение линии талии брюк

и т. п., что позволяет добиться хорошей посадки изделий на фигуре при сохранении требуемой степени облегающего, удобства в эргономике. При этом композиционно-стилевая структура моделей неизменна (применение градации) и отвечает единым требованиям к униформе.

2. Дизайн моделей предполагает частичное абстрагирование силуэтного решения одежды от фигуры, что позволяет создать вариант униформы, нивелирующий особенности телосложения. Например, в каталоге униформы для медицинского персонала мужского и женского пола предложены минималистичные брюки прямого силуэта с эластичной тесьмой по верхнему срезу; в моделях школьных сарафанов/платьев для девочек предлагается А-образный силуэт с коническим разведением от линии груди [4].

3. Трансформация деталей изделия в процессе эксплуатации (например, удлинение/укорочение деталей), создающая возможность «подгонки» изделия под фигуру самим потребителем. Примером могут быть запашные фартуки для поваров и официантов [4], в которых традиционное крепление заменено подтяжками с перекрестной спинкой и зажимами с регулирующими стержнями для точной подгонки по фигуре.

4. Применение зрительных иллюзий для корректировки очертаний тела и пропорций фигуры. В разработке униформы нетиповых размеров можно выявить тенденцию к созданию иллюзий за счет зрительного вытягивания силуэта моделей (переоценка вертикали), что позволяет нивелировать объем полных фигур. При этом прослеживается ограниченность работы с иллюзиями на основе колористического оформления моделей, что связано с требованиями дресс-кода.

5. Создание «безразмерной» униформы средствами конфекционирования. Подход предполагает применение трикотажных полотен; технологий плиссе и гофре; использование тканей с вложением эластана и т. п. Так, привычный для РФ школьный дресс-код с применением многослойных кроеных изделий становится нетипичен с точки зрения мировой практики. Характерной чертой современной школьной формы являются однослойные/бесподкладочные изделия из трикотажных полотен. По-

мимо обеспечения антропометрического соответствия, подход с позиций конфекционирования позволяет производителям униформы обеспечить соответствие продукции требованиям НТД в части соблюдения санитарно-гигиенических норм.

Для оценки эффективности применения данных подходов к удовлетворению по-

требностей нестандартных потребителей был проведен сравнительный анализ деятельности ряда отечественных швейных предприятий, предлагающих модели школьной формы Plus size. Сравнительный анализ проведен с применением методики, основанной на приемах бенчмаркинга (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ производителей

Категория	ЗАО «Салют» (Санкт-Петербург)		АО «МПШО Смена» (Москва)		ГК «Валенти» (Иваново)	
	Краткая характеристика	Балл	Краткая характеристика	Балл	Краткая характеристика	Балл
Ассортимент продукции для нестандартных	Модели увеличенного объема (до 52 размера) для мальчиков и девочек, ассортимент наиболее широкий из представленных производителей: блузки, брюки, джемперы, жакеты, пиджаки, жилеты, сарафаны, юбки	5	Представлены 2 модели для полных мальчиков в 4 размероростах (трикотажный бомбер и классические брюки); 9 моделей для полных девочек в 6 размероростах (блузки, юбки, сарафаны, платья, брюки)	3	Костюмы для мальчиков 3-й полноты; 3 возрастные группы; в рамках изделий для младших школьников VALENTI kids представлено 53 артикула классических костюмов	3
Месторасположение (доступность продукции для потребителя)	Продукция представлена в интернет-магазине, 7 магазинов в Санкт-Петербурге, партнеры в крупных регионах (Тюмень, Москва, Сыктывкар, Омск), напрямую школам	4	Сеть магазинов «Детский мир», другие крупные торговые сети, интернет-магазин, собственные магазины, напрямую школам	5	Продукция представлена практически во всех регионах РФ, интернет-магазин	5
Цена	Сарафаны 3500–4500 руб. Жакеты, пиджаки от 6000 руб. Брюки – от 4000 руб. (интернет-магазин)	3	Юбки, блузки plus-size от 2000 руб., брюки от 2500 руб., платья и сарафаны от 2200 руб., бомбер для мальчика 2999 руб.	4	Костюм для мальчика от 3600 руб.	5
Продвижение	Бонусная и дисконтная программы, сайт, социальные сети, презентация коллекций на Международной выставке «СJF – Детская мода», рассылка коммерческих предложений по клиентской базе	5	Участие в конкурсах и выставках, сайт, социальные сети, скидки до 60 % после начала учебного года	5	Участие в конкурсах и выставках, сайт, социальные сети (https://vk.com/valenti_kids), скидки	5
Производственные мощности	61 рабочее место	4	7 новых коллекций школьной одежды в текущем году	5	Общий объем производства одежды 800 ед. в смену	5
Репутация/мнение потребителей о качестве продукции	Хорошие отзывы от учебных заведений о партнерстве (цена/сроки/качество), хорошие отзывы потребителей о качестве изделий в ходе эксплуатации	5	Золотая медаль от Международной академии бизнеса, диплом Российского фонда защиты прав потребителей. По итогам 2015 г. входит в 20 лучших компаний индустрии детских товаров РФ; хорошие отзывы потребителей о качестве	5	Хорошая репутация, потребители целенаправленно ищут торговые точки, где представлена продукция, иногда присутствуют проблемы конфекционирования [5]	4

Как источник сведений для сравнительного анализа использована информация с официальных сайтов 3 компаний, производящих школьную форму для полных детей:

- ЗАО «Салют» (г. Санкт-Петербург), торговая марка DESALU [6] – специализируется на школьной форме и нарядной детской одежде;
- АО «МПШО Смена» (г. Москва) [7] – специализируется на детской одежде с 1936 г., включая школьную форму;
- группа компаний «Валенти» (г. Иваново) [8] – специализируется на мужских деловых костюмах.

Наглядно характеристики фирм-производителей представлены в виде лепестковой диаграммы (рис. 1). Очевидно, что глубина и широта ассортимента ТМ

DESALU позволяет удовлетворить большее число нестандартных потребителей, однако ценовая политика данной фирмы характеризуется потребителями как нелояльная, «дорогая».

Далее были рассмотрены возможности дизайна, задействованные указанными производителями при разработке моделей школьной формы для нестандартных детей (табл. 2). С этой целью проведен анализ композиционно-стилевой структуры [9] моделей школьной формы 2018 года, предлагаемых для полных детей. Для этого составлены логические ряды моделей-предложений, на основе которых сформированы обобщенные схемы (рис. 2), отражающие художественную структуру моделей школьной одежды каждого из производителей.

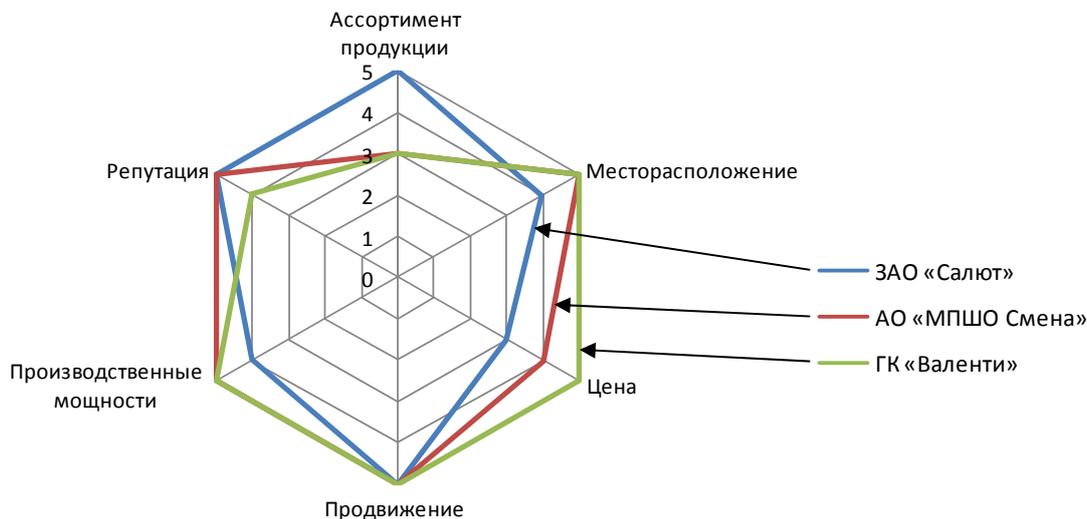


Рис. 1. Сравнительный анализ производителей школьной формы

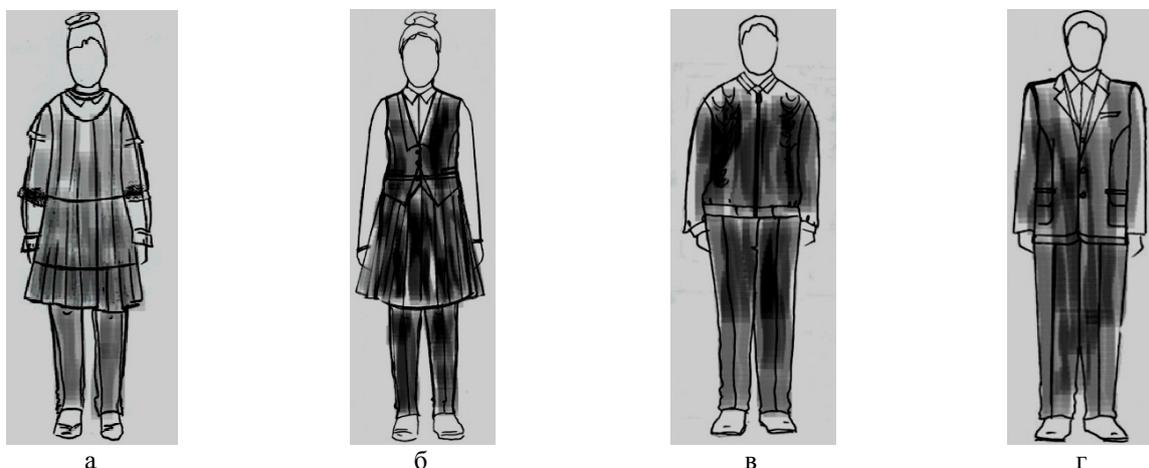


Рис. 2. Композиционно-стилевая структура моделей школьной формы различных производителей:
а – АО «МПШО Смена» для девочек; б – ЗАО «Салют» для девочек;
в – АО «МПШО Смена» для мальчиков; г – ГК «Валенти» для мальчиков

Таблица 2

**Анализ производителей с позиции использования подходов
к дизайн-проектированию школьной формы для детей нетипового телосложения**

Прием дизайн-проектирования	ЗАО «Салют» (Санкт-Петербург)		АО «МПШО Смена» (Москва)		ГК «Валенти» (г. Иваново)	
	Краткая характеристика использования приема	Эффективность использования приема (балл)	Краткая характеристика использования приема	Эффективность использования приема (балл)	Краткая характеристика использования приема	Эффективность использования приема (балл)
Однотипность конструкции	Модели для полных по конструктивным линиям и членениям идентичны типовым размерам, сохраняется единообразие моделей в рамках дресс-кода	5	Модели для полных разрабатываются со специальными конструктивными особенностями, дизайнерские решения отличаются от решений для типовых фигур	- (в рамках дресс-кода дети выглядят обособленно)	Модели костюмов для полных мальчиков идентичны по конструктивным особенностям типовым размерам, пропорции сохраняются	5 (в рамках дресс-кода дети не выделяются)
Трансформация деталей изделия	Не используется	-	Запашные юбки, поясные изделия имеют регулировку по полноте	4	Не используется	-
Применение зрительных иллюзий	Поскольку дизайн-решение идентично типовым размерам, то дополнительных иллюзий не применяется	-	Радиальный ритм складок, асимметрия, разбиение на контрастные по светлоте плоскости ахроматических цветов	4	Прием не используется, дизайнерские решения и цветовая гамма характерны для традиционного мужского однобортного костюма	-
Абстрагирование силуэт-ного решения одежды	В рамках дизайн-решений для типовых фигур отбираются актуальные модели, силуэт которых возможно адаптировать к полной фигуре (например, юбки в складку)	3	Силуэт трапеция и овал, мягкие формы со скругленной линией плеч, отсутствие пиджаков, жакетов и других изделий классического силуэта	5	Сохраняется прямой и полуприлегающий силуэт, решения, характерные для классического мужского костюма с традиционной посадкой на фигуре	-
Конфекционирование с применением эластичных ТМ	Сохраняются приемы конфекционирования, характерные для традиционного костюмного и блузочного ассортимента	-	Трикотажные платья, бомберы, сарафаны; практически отсутствуют многослойные пакеты материалов	5	Сохраняются приемы конфекционирования и технология обработки, характерная для мужского костюма	-

Сводные результаты сравнительного анализа композиционно-стилевой структуры школьной формы разных производителей представлены в табл. 2 и в виде лепестковой диаграммы (рис. 3).

Очевидно, что подход к дизайн-проектированию АО «МПШО Смена» отличается высокой эффективностью на фоне двух других компаний. Однако формирование специальной коллекции для полных детей

может привести к визуальным отличиям и обособленности этой категории школьников в рамках единого дресс-кода. Таким образом, модель АО «МПШО Смена» оправдана в ситуации гибкого формулирования требований к внешнему виду лиц, участвующих в реализации дресс-кода, когда ограничивается только цветовое решение, вид и стиль моделей одежды [10]. Очевидно, что глубина и широта ассортимента ТМ DESALU, наличие прямых контактов с заказчиками – общеобразовательными учреждениями позволяет создать форму, полностью удовлетворяющую требованиям администрации школ, что оправдано в ситуации жесткой формулировки требований дресс-кода. При этом подобная организация проектных работ ведет к удорожанию продукции, что неприемлемо для экономически нестабильных регионов РФ. Поэтому и сфера деятельности данного предприятия охватывает столичный регион и крупные областные центры. Промежуточную позицию

в части полноты удовлетворения требований жесткого дресс-кода занимает модель ГК «Валенти»: поскольку это крупное предприятие, то работа с заказами небольших объемов от конкретных классов для него экономически невыгодна. Однако благодаря глубине ассортимента в части охвата размеров и ростов потребителей возможно создание единства стилевого и композиционного решения школьной формы при отсутствии уникальности решений для конкретных учебных заведений.

В целом, при рассмотрении эффективности практической реализации подходов и/или их совокупностей в рамках проектирования современной униформы установлено, что учет антропометрического разнообразия фигур в случае массового производства позволяет в значительной степени снизить конфликты на почве неприятия требований дресс-кода, удовлетворяя эстетические потребности «нестандартных» потребителей.

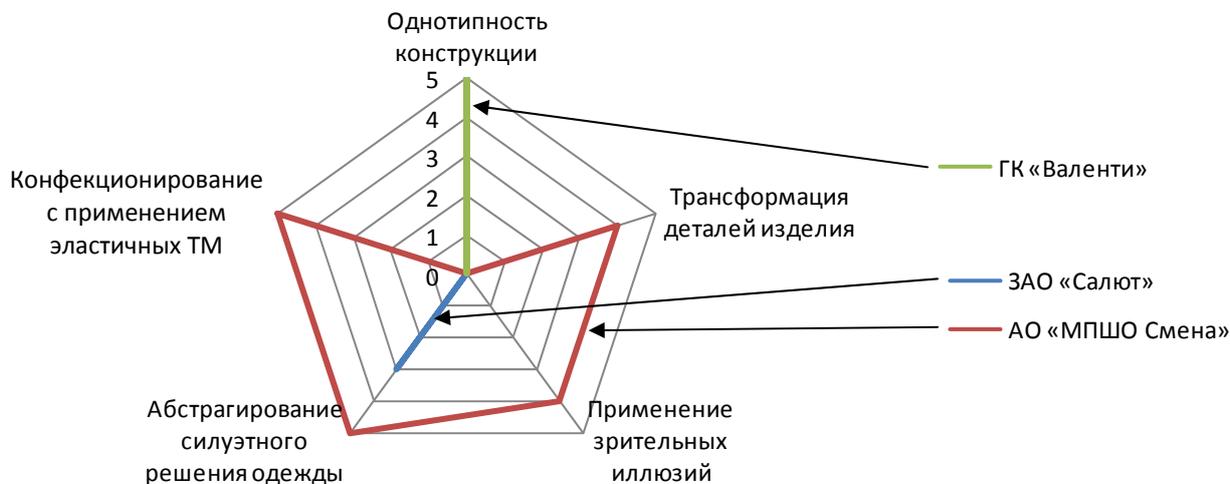


Рис. 3. Результаты сравнительного анализа производителей с позиции организации структуры школьной формы

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Словарь иностранных слов [Электронный ресурс] // Словари и энциклопедии. – URL : <http://endic.ru/fwords/Uniforma-37715.html> (дата обращения: 06.10.2018).
2. Официальный сайт ООО «СТАРТ» [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.dresslab.ru> (дата обращения: 07.10.2018).
3. Денисова О. И. Концептуальное проектирование швейных изделий на основе оценки их конкурентоспособности // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2015. – № 2(35) . – С. 31–34.
4. Официальный сайт компании «Юнайтед Юниформс» [Электронный ресурс]. – URL : <https://www.united-uniforms.ru> (дата обращения: 07.10.2018).

5. Сарафан для девочки Valenti kids [Электронный ресурс] // Роскачество. – URL : <https://roskachestvo.gov.ru> (дата обращения: 07.10.2018).
6. Официальный сайт ЗАО «Салют» [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.salut-spb.ru> (дата обращения: 07.10.2018).
7. Официальный сайт АО «МПШО Смена» [Электронный ресурс]. – URL : <https://smenawear.ru> (дата обращения: 07.10.2018).
8. Официальный сайт ГК «Валенти» [Электронный ресурс]. – URL : <https://valenti.ru> (дата обращения: 07.10.2018).
9. Кузнецова М. М. Методологические особенности изучения костюма. Композиция и структура художественного произведения // *Мода в контексте культуры* : сб. ст. IV науч.-практ. конф.; вып. 4 / под общ. ред. Г. Н. Габриэль. – СПб. : СПГУКИ, 2010. – С. 59–65.
10. Денисова О. И., Денисов А. Р. Исследования потребительских предпочтений при выборе школьной формы // *Вестник Костромского государственного технологического университета*. – 2014. – № 2(33) . – С. 62–66.

REFERENCES

1. Slovar' inostrannyh slov [Ehlektronnyj resurs] // *Slovari i ehnciklopedii*. – URL : <http://endic.ru/fwords/Uniforma-37715.html> (data obrashcheniya: 06.10.2018).
2. Oficial'nyj sajt OOO «START» [Ehlektronnyj resurs]. – URL : <http://www.dresslab.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
3. Denisova O. I. Konceptual'noe proektirovanie shvejnyh izdelij na osnove ocenki ih konkurentosposobnosti // *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*. – 2015. – № 2(35) . – S. 31–34.
4. Oficial'nyj sajt kompanii «Yunajted Uniforms» [Ehlektronnyj resurs]. – URL : <https://www.united-uniforms.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
5. 8. Sarafan dlya devochki Valenti kids [Ehlektronnyj resurs] // *Roskachestvo*. – URL : <https://roskachestvo.gov.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
6. Oficial'nyj sajt ZAO «Salyut» [Ehlektronnyj resurs]. – URL : <http://www.salut-spb.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
7. Oficial'nyj sajt AO «MPSHO Smena» [Ehlektronnyj resurs]. – URL : <https://smenawear.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
8. Oficial'nyj sajt GK «Valenti» [Ehlektronnyj resurs]. – URL : <https://valenti.ru> (data obrashcheniya: 07.10.2018).
9. Kuznecova M. M. Metodologicheskie osobennosti izucheniya kostyuma. Kompoziciya i struktura hudozhestvennogo proizvedeniya // *Moda v kontekste kul'tury* : sb. st. IV nauch.-prakt. konf.; vyp. 4 / pod obshch. red. G. N. Gabriehl'. – SPb. : SPGUKI, 2010. – S. 59–65.
10. Denisova O. I., Denisov A. R. Issledovaniya potrebitel'skih predpochtenij pri vybo-re shkol'noj formy // *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*. – 2014. – № 2(33). – S. 62–66.

SUMMARY

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Zamyshlyayeva V. V., Smirnova N. A., Zhiganov E. V.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

vverrona@yandex.ru, nadejda.smirnova.a@yandex.ru, ega.kostroma@gmail.com

STUDY ON THE ABILITY OF THE STIFFENING FABRIC TO PRESERVE THE STRUCTURE

The article presents the results of experimental studies of the properties of the stiffening fabric, determining their ability to change the structure and restore it after the termination of deforming effects. Stiffening fabric should be elastic, have the required parameters of rigidity, high ability to form and form preservation. As the main characteristics that determine the stability of the structure of fabrics, shear stiffness and work expended on recovery after shearing of threads are proposed. The shear stiffness of the fabric is estimated by the strength of the resistance of the shear of the threads and the change in the structure of the fabric. Work recovery after shear characterizes the stability of the structure of the canvas. As a result of the conducted research, the influence of fibre-forming polymers on the properties of stiffening fabrics has been established and practical recommendations on the selection and formation of the structure of the stiffening gasket have been developed.

Keywords: *stiffening fabrics, structure, shift of yarns in the fabric, properties.*

Krivosheina E. V.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

elena-ot56@mail.ru

PROBLEMS OF USE OF TEXTILE SLINGS UNDER CONDITIONS OF EXTREME NORTH

This article addresses the topic use textile slings in the manufacture of lifting work and for work at height in the far North. This is due to the influence of factors that are rarely found in the Midland of Russia, namely, temperatures below -40°C , high humidity, and their combinations, as well as the impact aggressive medium (oil etc.) on the webbing slings when working in the oil complex. Chain slings, for all its positive qualities (light) have significant weight. This makes it difficult in some cases to easily fix chain slings on cargo that can be different configurations. It is important to determine what requirements.

Keywords: *webbing slings, lifting operations, goods, North conditions.*

TECHNOLOGICAL MACHINERY AND EQUIPMENT

Novikov E. V.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

All-Russia Scientific Research Institute of Mechanization Flax Cultivation, Tver, Russia

Bezabachenko A. V., Vnukov V. G.

All-Russia Scientific Research Institute of Mechanization Flax Cultivation, Tver, Russia

edik1@kmtn.ru, vniiml44@mail.ru, vnukov.kvz@yandex.ru

JUSTIFICATION OF PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE PRODUCTION LINE FOR PROCESSING OF OIL-BEARING FLAX SHORT FIBRE

The article is devoted to the mechanical processing of oil flax into marketable fibre. Classical Russian and foreign tow scutchers are presented and their drawbacks are analyzed. For the first time it is proposed to use straw blower of the brand RAPTORT LUCAS.G in the production line. The research of the new design and technological scheme of the production line for processing oil flax into short fibre is presented; the first crusher-spreader for oil flax was investigated for the first time and its justification for the production line was made. The parameters and modes of flax processing under various processing conditions, which are necessary for the expansion of research of various grinders, are determined. The obtained fibre can be used for the production of various heaters, nonwovens, etc. The conclusions and recommendations are made to further study and improve the shredder-spreader with a view to its implementation in the lines of primary processing of oil flax. The results of the work are useful for the regions of Russia that sow oil flax: Tver, Voronezh, Rostov, Saratov, Vladimir, Kursk, Samara, the autonomies such of Tatarstan, Mari El, Bashkortostan, Mordovia, Altai, as well as Stavropol and Krasnodar lands, Siberian Federal District and others.

Keywords: oil flax, primary processing, straw blower, short flax fibre, flax fibre characteristics, working bodies, processing modes.

TIMBERPROCESSING COMPLEX TECHNOLOGY

Fedotov A. A., Kotikov S. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia
aafedotoff@yandex.ru, galich1917@yandex.ru

INFLUENCE OF ADDITIVES OF ALUMINIUM SULPHATE ON THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF WBP PLYWOOD

The article analyses the General directions of improving the physical and mechanical properties of plywood, proposed modification of phenol-formaldehyde resin sfj-3014 eighteen-aluminum sulfate (by its partial replacement). The influence of the replacement fraction of the phenol-formaldehyde oligomer with the proposed modifier, as well as the influence of the pressing temperature on the properties of plywood using a modified binder, is studied. Studies of the properties of plywood were carried out in accordance with the requirements of existing Russian state standards. The possibility of the maximum increase of physical and mechanical properties of plywood at a share of replacement of pitch on ammonium sulfate of the order of 0,75...1,25 % is revealed. It was found that the performance of the PF plywood reach their best values at a pressing temperature of 140 °C. The strength characteristics of plywood meet the requirements of GOST (Russian state standard) 3916.1–96.

Keywords: modification, aluminum sulfate, PF plywood, modifier additive fraction, pressing temperature, strength, water resistance.

Kudryashova I. A., Vahnina T. N., Titunin A. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia
vinogradova-irochka94@mail.ru; t_vahnina@mail.ru; a_titunin@ksu.edu.ru

IMPROVING OF FIRE RESISTANCE OF WOOD AND POLYMER COMPOSITES WITH ADDITIVE OF SECONDARY POLYETHYLENE TEREPHTHALATE

The article is devoted to solving the issue of reducing the flammability of wood-polymer composites with a matrix of phenol-formaldehyde binder and wood filler with the addition of recycled

polyethylene terephthalate (PET). One of the main problems of using wood materials in construction is their increased flammability. The introduction of PET waste into the wood-polymer composite further increases the fire hazard of the material. To reduce the flammability of plates with the addition of PET, an introduction to the composition of alumochromophosphate is used. The flame retardant was introduced at the tarification stage of the filler in the amount of 5...25 % by weight of the wood filler fraction. This made it possible to reduce the mass damage during burning of the material from 83 % to 16.9...13.5 %, which corresponds to the flammability group G1 according to GOST (Russian state standard) 30244–94 (< 20 %).

Keywords: *wood shavings, polyethylene terephthalate, wood composites, binder, strength, flammability, mass damage during burning.*

INFORMATION TECHNOLOGIES

Denisov A. R.,

Kostroma State University, Kostroma, Russia

Nekrasova T. N.,

PJSC “MOESK”, Moscow, Russia

iptema@yandex.ru

CONCEPT OF THE PRINCIPLES INTRODUCING OF INTELLIGENT RESOURCES PLANNING TO THE BUSINESS PROCESSES OF ELECTRIC GRID COMPANIES

The article substantiates the need to introduce intelligent resource planning tools into business processes of electric grid companies, including to reduce the execution time of technological connections to electrical networks. The place of the intelligent resource planning system in the corporate information system of the electric grid company is indicated, as well as the scheme of its integration with other components. All this will allow bringing actions related to the acquisition of the necessary for the implementation of technological connection of equipment and materials in a separate auxiliary business process. The basis of this approach is the rational formation of a mobile stock of materials and equipment to ensure the planned amount of work, which will significantly reduce the time to perform technological connection. The article also presents the process and functional models of the technological connection management system, based on the principles of intelligent resource planning.

Keywords: *technological connection to electric networks, intelligent resource planning system, application process, functional model.*

Travin G. M.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

Travin M. M.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

g_travin@ksu.edu.ru; kaf_bi@ksu.edu.ru

PRODUCTION AUXILIARY PROCESS CONTROL SYSTEMS

The description of auxiliary production organisation features defined by both functional orientations and features of management is provided in the article. It is shown that what is one of such production's organisation features, is its functional dispersion and management multi-tier. The informational model of business processes elements interrelation in the auxiliary production system which defines information flows in this production's control system is presented. The model allows executing the description of all types of communications in the form of displays for both processes

of using technological equipment tools for their intended purpose and for serviceability maintaining processes and for restitution of their serviceability and resource. The retrospective analysis of recurrence of auxiliary production control systems change from the first quarter of the 20th century till present, when the management decentralisation next wave comes to an end, has been done. Possible models of interaction of the main and auxiliary production of an industrial enterprise have been considered and analysed.

Keywords: *auxiliary production, functional duality, informational model, control system, control system change recurrence, development trends, main production's interaction with auxiliary one.*

DESIGN

Denisova O. I.

St. Petersburg State University industrial technologies and design, Saint Peterburg, Russia
ipolgadenisova@yandex.ru

ANALYSIS OF THE USE OF RECEPTIONS OF DESIGN IN THE DEVELOPMENT OF UNIFORM FOR CUSTOMIZED FIGURES

The article is devoted to a comprehensive study of the characteristics of the adaptation of the compositional and style structure of the uniform for consumers of atypical physique as part of the implementation of the dress code requirements. Based on the analysis of solutions offered by various manufacturers of the uniform, the characteristic techniques of design, constructive modeling and assembling used to meet the needs of individuals with a non-standard figure are highlighted and described. The effectiveness of the use of the identified design techniques is shown by the example of the activities of a number of enterprises in the Russian Federation producing the Plus size school uniform. For this purpose, benchmarking techniques and a comparative analysis of the compositional style structure of the suit are applied. It is concluded that the manufacturers' approach to the choice of design techniques is determined by the nature of the organization of relations with the institution where the dress code is introduced, as well as the degree of rigidity or flexibility in the formulation of the dress code requirements.

Keywords: *uniforms, design, construction, assembly, compositional style structure, comparative analysis, production.*

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Направляемый в редакцию материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.

Все материалы следует представлять в редакцию по электронной почте: e-mail: tik@ksu.edu.ru (для Смирновой Светланы Геннадьевны).

1. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (*.doc, *.docx, *.rtf). Если Вы используете нестандартный шрифт, приложите к письму копию статьи в формате PDF, а также файл с шрифтом. В качестве имени файла указывается фамилия, имя и отчество автора русскими буквами (например: Иванов Иван Иванович.doc).
2. Все статьи проходят проверку на обнаружение текстовых заимствований в системе «Антиплагиат». Редакция принимает статьи, оригинальность которых составляет не менее 80 %. При проверке используется сайт: <http://www.antiplagiat.ru>.
3. Компьютерный набор статьи должен удовлетворять следующим требованиям: формат – А4; поля – по 2,5 см со всех сторон; гарнитура (шрифт) – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,5; абзацный отступ – 1,25 см.
4. Максимальный объем текста статьи с аннотацией, ключевыми словами и библиографическим списком – не более 14 страниц машинописного текста.
5. Аннотация к статье должна быть объемом 100–120 слов. Количество ключевых слов – от 7 до 10.
6. Ф. И. О. автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация должны быть переведены на английский язык.
7. Информация о финансировании (ссылки на гранты и пр.) указывается в круглых скобках сразу после названия статьи на русском языке.
8. Список литературы должен быть представлен в порядке упоминания. Ссылки в тексте статьи оформляются квадратными скобками с указанием номера издания по списку литературы и страниц. Например: [1, с. 256], [2, т. 5, с. 25–26].
9. Единицы измерения приводятся в соответствии с Международной системой единиц (СИ).
10. Рисунки, схемы, диаграммы. В качестве иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Они должны быть размещены в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретный рисунок, например (рис. 2). Схемы выполняются с использованием штриховой заливки или в оттенках серого цвета; все элементы схемы (текстовые блоки, стрелки, линии) должны быть сгруппированы. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. Электронную версию рисунка следует сохранять в форматах jpg, tif (Grayscale – оттенки серого, разрешение – не менее 300 dpi).
11. Таблицы. Каждую таблицу следует снабжать порядковым номером и заголовком. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word, располагаться в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретную таблицу, например (табл. 2). Структура таблицы должна быть ясной и четкой, каждое значение должно находиться в отдельной строке (ячейке таблицы). Все графы в таблицах должны быть озаглавлены. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. В таблицах возможно использование меньшего кегля, но не менее 10.
12. Формулы выполняются только в редакторе MS Equation 3.0.
13. Десятичные дроби имеют в виде разделительного знака запятую (0,78), а при перечислении десятичных дробей каждая из них отделяется от другой точкой с запятой (0,12; 0,087).

Построение статьи

Убедительная просьба соблюдать порядок построения статьи!

Каждый новый пункт не нужно нумеровать, но порядок размещения материала должен соответствовать представленному ниже списку.

1. Отрасль наук и специальность.
2. Индекс УДК (присваивается в библиотеке по названию статьи и ключевым словам).
3. Фамилия, имя, отчество автора (полностью).
4. Ученая степень и ученое звание.
5. Полное название организации, город, страна (в именительном падеже) – место работы или учебы автора.
6. Адрес электронной почты для каждого автора.
7. Почтовый адрес с индексом (для последующей отправки журнала) и контактный телефон.
8. Название статьи (сокращения в названии недопустимы).
- 8а. (Ссылка на грант или источник финансирования – если есть.)
9. Аннотация (100–120 слов).
10. Ключевые слова (7–10 слов или словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку).
11. Ф И О автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке.
12. Текст статьи.
13. Список литературы (указывается в порядке упоминания, нумеруется).

Правила составления аннотации к научной статье

Аннотация к научной статье представляет собой краткую характеристику текста с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Она передает главную, ключевую, идею текста до ознакомления с его полным содержанием. Научная аннотация условно делится на три части:

I. Презентация вопроса или проблемы, которым посвящена статья.

II. Описание хода исследования.

III. Выводы: итоги, которых удалось достичь в результате проведенного исследования.

В аннотации не допускается привлечение дополнительной информации (биографические данные, историческая справка, отступления, рассуждения и т. д.). В тексте аннотации не должны использоваться очень сложные предложения, изложение строится в научном стиле.

Фразы, рекомендуемые для написания аннотации к научной статье:

- В данной статье рассматривается проблема...
- Обосновывается идея о том, что...
- В статье затрагивается тема...
- Дается сравнение...
- Статья посвящена комплексному исследованию...
- В статье раскрываются проблемы...
- Особое внимание в статье уделено...
- В статье анализируется...
- Автор приходит к выводу, что...
- Основное внимание в работе автор акцентирует на...
- Выделяются и описываются характерные особенности...
- Статья посвящена актуальной проблеме...
- В статье обобщен новый материал по исследуемой теме, в научный оборот вводятся...
- Предложенный подход будет интересен специалистам в области...
- В статье речь идет о...
- Статья посвящена детальному анализу...
- Статья раскрывает содержание понятия...
- Обобщается практический опыт...

- В статье исследуются характерные признаки...
- Автор дает обобщенную характеристику...
- В статье проанализированы концепции...
- В статье приведен анализ взглядов исследователей...
- В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины...
- Автор стремится проследить процесс...
- В статье дан анализ научных изысканий...

Пример оформления статьи

05.00.00 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 677.02.001.05

Исроилов Азамат Хисайнович

аспирант

Жуков Владимир Иванович

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Isroilov-azamat@mail.ru, zhukov_v_i_51@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧИСТОЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ СВЕРХМАЛОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ

В данной статье приводится анализ свойств чистольняной пряжи сверхмалой линейной плотности для определения технологических параметров ее возможной выработки, обоснование необходимости выработки данной пряжи в промышленных масштабах и ее конкурентоспособности на рынке, а также сравнение таких технологических параметров, как линейная плотность, крутка, удельная разрывная нагрузка, с существующими в настоящее время нормативами и стандартами. Крутка пряжи определялась графоаналитическим способом и по действующим нормативам и рекомендациям сравнивалась с пряжей максимально близкой по параметрам, указанной в нормативных документах. Для приблизительной оценки прочностных характеристик пряжа так же сравнивалась с пряжей, наиболее близкой по линейной плотности по ГОСТ. По каждому сравнению сделаны выводы о соответствии характеристик сверхтонкой чистольняной пряжи современным требованиям.

Ключевые слова: крутка, удельная разрывная нагрузка, чистольняная пряжа, сверхмалая линейная плотность, графоаналитический способ, выработка пряжи, прочностные характеристики.

Isroilov A. H., Zhukov V. I.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

isroilov-azamat@mail.ru, zhukov_v_i_51@mail.ru

FEATURES OF ULTRA-SMALL PURE FLAX YARN WITH A LINEAR DENSITY

In this paper, we analyse the properties of pure flax yarn of ultra-low linear density to determine the technological parameters of its possible development. There is justification of the need for this yarn on an industrial scale and its competitiveness in the market. There is comparison of such technological parameters as linear density, twist, unit tenacity with current regulations and standards. Twist of yarn was determined by the graphical-analytical method, and according to the current regulations and the recommendations was compared with the most similar possible yarn specified in regulations. For strength properties' rough estimate, yarn was similarly compared with the most similar (by linear density) possible yarn specified in the GOST (Russian state standard). Relevant conclusions on characteristics of ultrathin pure flax yarn relative to modern requirements have been made on each comparison.

Keywords: twist, unit tenacity, pure flax yarn, ultra-low linear density, graph-analytic method, making yarn, strength properties.

Текст статьи...

Библиографический список

© Исроилов А. Х., Жуков В. И., 2017.

Примеры оформления библиографических ссылок на источники цитирования

Моноиздания

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия автора, инициалы. Название издания / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Количество страниц.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

Например:

Дементьева А. Г., Соколова М. И. Управление персоналом : учебник. – М. : Магистр, 2008. – 287 с.

Природопользование и среда обитания. Системный подход : монография / С. И. Кожурин [и др.] ; под общ. ред. Р. М. Мифтахова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2005. – 102 с.

Многотомное издание

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет.

Например:

Гоголь Н. В. Полн. собр. соч. : в 14 т. – М. : Изд-во АН СССР, 1937–1952.

Если в библиографическом списке Вы указываете многотомное издание, в тексте статьи в квадратных скобках необходимо приводить не только порядковый номер источника в списке и страницы, но и том: [4, т. 9, с. 324].

Один том из многотомного издания

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания: Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Том (Часть). – Количество страниц.

Например:

Блонский П. П. Избранные психологические и педагогические произведения : в 2 т. – М. : Педагогика, 1979. – Т. 2. – 399 с.

Сборники

Название сборника : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Место издания : Издательство, год выхода в свет. – Количество страниц.

Например:

Методологические проблемы современной науки / сост. А. Т. Москаленко ; ред. А. И. Иванов. – М. : Политиздат, 1979. – 295 с.

Статьи из сборников

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название сборника статей : вид издания / сведения об ответственности, включающие наименование организации ; сведения о составителях и т. п. – Место издания, год издания. – Страницы начала и конца статьи.

Например:

Киселев М. В., Зайков К. В. Моделирование однослойных тканых структур технического назначения // Инновационное развитие легкой промышленности : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. молодых

специалистов и ученых, 16–18 ноября 2016 г. / М-во образования и науки РФ, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 51–54.

Статьи из журналов

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название журнала. – Год издания. – Номер тома (если есть). – Номер выпуска. – Страницы начала и конца статьи.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

Например:

Безъязычный В. Ф., Михайлов С. В. Кинематический анализ формирования сливной стружки // Вестник машиностроения. – 2003. – № 11. – С. 48–50.

Исследование химического состава волокон льна различных селекционных сортов / А. Н. Иванов, Н. Н. Чернова, А. А. Гурусова, Т. В. Ремизова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1986. – № 1. – С. 19–21.

Статьи из газет

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название газеты. – Год издания. – Номер или дата выпуска.

Например:

Райцын Н. С. В окопах торговых войн // Деловой мир. – 1993. – 7 окт.

Справочные издания, энциклопедии, словари

Название : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Номер переиздания (если есть). – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

Например:

Прядение льна и химических волокон : справочник / под ред. Л. Б. Карякина и Л. Н. Гинзбурга. – М. : Легпромбытиздат, 1991. – 544 с.

Статьи из энциклопедий, словарей

Фамилия и инициалы автора. Название главы, статьи (или другой составной части издания) // Название издания / сведения о составителях и т. п. – Место издания : Издательство, год издания. – Том (если есть). – Страницы начала и конца главы, статьи.

Например:

Дойников А. С. Цветовая температура // Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Большая российская энциклопедия, 1999. – Т. 5. Стробоскопические приборы – Яркость. – С. 691–692.

Диссертации

Фамилия и инициалы автора. Название диссертации : дис. ... канд. (д-ра) отрасли науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

Например:

Киселева М. В. Моделирование гибкости и прочности льняного волокна для прогнозирования его прядильной способности : дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 2002. – 267 с.

Авторефераты диссертаций

Фамилия и инициалы автора. Название автореферата диссертации : автореф. дис. ... канд. (д-ра) отрасль науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

Например:

Сюй Цзэпин. Воздействие интенсивного излучения мягкого рентгеновского диапазона на полимер : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М., 2002. – 16 с.

Патентные документы

Патент (заявка, авторское свидетельство), №, страна. Название патента / Автор. – № заявки ; сведения о дате заявки и опубликования. – Количество страниц.

Например:

Пат. РФ № 164083 С21D 1/00. Устройство электролитного нагрева металлических изделий / Белкин П. Н., Кусманов С. А., Смирнов А. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Костромской государственной университет имени Н. А. Некрасова». № 2015152006/02; заявл. 03.12.2015; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23. – 2 с.

А. с. СССР 870486, МКИ С23с 9/00. Способ химико-термической обработки изделий из металлов и сплавов / А. К. Товарков, В. Н. Дураджи; заявитель и патентообладатель Институт прикладной физики АН Молдавской ССР. № 28753449; заявл. 28.01.80; опубл. 07.10.81, Бюл. № 37. – 2 с.

Стандарты

ГОСТ XXXX–год. Название. – Дата введения. – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

Например:

ГОСТ 6309–93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 1996–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 24 с.

Материалы из сети Интернет

Автор. Название материала (учебника, статьи и т. п.) [Электронный ресурс] : вид издания. – Режим доступа : информация о протоколе доступа к сетевому ресурсу (http) и его электронный адрес (сведения о дате обращения: число, месяц, год).

Например:

Сергеев Е. Ю. Вспомогательные (прикладные) дисциплины. Фотодело [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Санкт-Петербургский гос. ун-т сервиса и экономики, 2010. – Режим доступа : <https://www.litres.ru/sergeev-evgeniy-urevich/vspomogatelnye-prikladnye-discipliny-fotodelo> (дата обращения: 05.09.2017).

Рудовский П. Н., Соркин А. П., Смирнова С. Г. Проблемы технологии формирования ровницы для получения пряжи пониженной линейной прочности из льна [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ. – 2010. – № 2. – Режим доступа : <http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/2010-2-6.pdf> (дата обращения: 02.10.2017).

Приказ Минфина РФ от 30.03.2001 № 26н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету „Учет основных средств“» ПБУ 6/01» [Электронный ресурс] : в ред. от 27.11.2006 // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа : <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.10.2017).

Концепция национальной безопасности РФ [Электронный ресурс] : утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300: в ред. Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24. – Режим доступа : http://oficery.ru/2008/01/31/jncercija_nacionalnoj_bezопасnosti_rf.html (дата обращения: 02.10.2017).

Официальный сайт компании Global Fund Management & Administration PLC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.globalfund.ru> (дата обращения: 8.09.2017).

Отрасль в цифрах [Электронный ресурс] // Официальный сайт ИА REGNUM. – Режим доступа : www.regnum.ru/news/777704.html (дата обращения: 02.10.2017).

Архивные материалы

Например:

Записки о чумном бунте. Автограф // РО ИРЛИ. – Ф. 265. – Оп. 2. – Д. 1195. – Л. 7–10.

РГАЛИ. – Ф. 26. – Оп. 8. – Д. 231. – Л. 8.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Замышляева В. В., Смирнова Н. А., Жиганов Е. В.
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ БОРТОВЫХ ТКАНЕЙ
К СОХРАНЕНИЮ СТРУКТУРЫ 3

Кривошеина Е. В.
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА 7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Новиков Э. В., Безбабченко А. В., Внуков В. Г.
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА В КОРОТКОЕ ВОЛОКНО 10

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Федотов А. А., Котиков С. А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАНЕРЫ ФСФ 18

Кудряшова И. А., Вахнина Т. Н., Титунин А. А.
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННОСТИ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ
С ДОБАВКОЙ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА 23

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Денисов А. Р., Некрасова Т. Н.
КОНЦЕПЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
РЕСУРСОВ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ 26

Травин Г. М., Травин М. М.
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 31

ДИЗАЙН

Денисова О. И.
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМОВ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ УНИФОРМЫ ДЛЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ФИГУР 36

SUMMARY 43

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ 47

CONTENTS

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Zamyshlyayeva V. V., Smirnova N. A., Zhiganov E. V.
STUDY ON THE ABILITY OF THE STIFFENING FABRIC
TO PRESERVE THE STRUCTURE 3

Krivosheina E. V.
PROBLEMS OF USE OF TEXTILE SLINGS UNDER CONDITIONS
OF EXTREME NORTH..... 7

TECHNOLOGICAL MACHINERY AND EQUIPMENT

Novikov E. V., Bezabachenko A. V., Vnukov V. G.
JUSTIFICATION OF PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE
PRODUCTION LINE FOR PROCESSING OF OIL-BEARING FLAX SHORT FIBER..... 10

TIMBER PROCESSING COMPLEX TECHNOLOGY

Fedotov A. A., Kotikov S. A.
INFLUENCE OF ADDITIVES OF ALUMINIUM SULPHATE
ON THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF PLYWOOD WBP..... 18

Kudryashova I. A., Vahnina T. N., Titunin A. A.
IMPROVING OF FIRE RESISTANCE OF WOOD AND POLYMER COMPOSITES
WITH ADDITIVE OF SECONDARY POLYETHYLENETEREPHTHALATE..... 23

INFORMATION TECHNOLOGIES

Denisov A. R., Nekrasova T. N.
CONCEPT OF THE PRINCIPLES INTRODUCING OF INTELLIGENT RESOURCES
PLANNING TO THE BUSINESS PROCESSES OF ELECTRIC GRID COMPANIES 26

Travin G. M., Travin M. M.
PRODUCTION AUXILIARY PROCESS CONTROL SYSTEMS 31

DESIGN

Denisova O. I.
ANALYSIS OF THE USE OF RECEPTIONS OF DESIGN IN THE DEVELOPMENT
OF UNIFORM FOR CUSTOMIZED FIGURES 36

SUMMARY 43

REQUIREMENTS TO REGISTRATION OF ARTICLES..... 47

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

2018 – № 3(41)

НОЯБРЬ

Рецензируемый периодический научный журнал

Учредитель и издатель:

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»

Главный редактор

РУДОВСКИЙ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ
доктор технических наук, профессор

Издается с 1999 года

Журнал зарегистрирован

*Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-69928 от 29.05.2017 г.*

16+

Редактор	О. В. Тройченко
Компьютерная верстка	Н. И. Поповой
Перевод	С. А. Грозовского

Издательско-полиграфический отдел
Костромского государственного университета

Подписано в печать 19.11.2018. Дата выхода в свет 19.12.2018. Формат бумаги 60×84 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 7,0. Заказ 319. Тираж 500.
Цена свободная.

Адрес учредителя, издателя и редакции журнала:
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17
tik@ksu.edu.ru

Отпечатано ИПО КГУ
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17
Т. 49-80-84. E-mail: rio@kstu.edu.ru

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