



Костромской
государственный
университет

ISSN 2587-6147

16+



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

4(42)
2018



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

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

Издается с 1999 года

2018

№ 4(42)

ДЕКАБРЬ

TECHNOLOGIES & QUALITY

SCHOLARLY JOURNAL
(up to 2016 “Bulletin
of the Kostroma State
Technological University”)

Appears since 1999

2018

№ 4(42)

DECEMBER

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,
Санкт-Петербургский государственной

лесотехнической университет

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,
Saint-Petersburg State

Forest Engineering University

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 677.025

Крутикова Вероника Руслановна

доктор технических наук, доцент

Богатырева Марина Сергеевна

кандидат технических наук, доцент

Чернышева Любовь Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

vrk44@yandex.ru, marin-bogatyrev@yandex.ru, l_chernysheva@ksu.edu.ru

АНАЛИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДЕФОРМАЦИИ ИЗГИБА НИТИ ВОКРУГ ЦИЛИНДРА МАЛОГО РАДИУСА

В статье приведен анализ экспериментальных данных одноцикловых испытаний нагрузка – разгрузка льняной и хлопчатобумажной пряжи и вискозной СВМ нити различной линейной плотности, огибающих цилиндр малого радиуса. Изучено влияние изменения длины ветви нити, массы груза и времени нагружения на величину полной деформации изгиба пряжи и нитей и соотношение ее составляющих. Установлено, что с увеличением длины ветвей нити скорость восстановления фактического угла охвата нитью цилиндра уменьшается; при увеличении линейной плотности льняной и хлопчатобумажной пряжи доля упругой составляющей деформации изгиба уменьшается, доля пластической составляющей увеличивается, а доля эластической составляющей для льняной пряжи растет, для хлопчатобумажной – снижается; увеличение нагрузки приводит к росту общей деформации изгиба и всех ее составляющих.

Ключевые слова: деформация изгиба нити, составляющие деформации изгиба нити, пряжа, линейная плотность пряжи и нитей, скорость восстановления, малый радиус изгиба, угол охвата.

В технологических процессах ткачества и петлеобразования нить огибает прутки, галева, зубья берда, платины и иглы, которые имеют радиус закруглений, сопоставимый с ее толщиной. Степень изгиба нити в полотне зависит от плотности расположения его элементов структуры, а также от фазы строения основы или утка для ткани и от телескопического захода петель для трикотажа. В. М. Каганом выдвинута гипотеза о возникновении пластического шарнира [1] при достижении нитью большой кривизны, что косвенно подтверждается наличием извитости нити при роспуске тканых и вязаных полотен из натуральных пряж и химических нитей. Такая остаточная деформация изгиба с течением времени

практически не исчезает, выпрямления нити можно добиться только с помощью влажно-тепловой обработки.

Кривизна нити, характеризующая изгиб, определяет величину угла охвата нитью направляющей поверхности [2]. В зависимости от реологических свойств нитей изменение условий нагрузки или разгрузки приводит к изменению ее кривизны. Методика определения деформации изгиба нити и ее составляющих и результаты количественной оценки изменения компонентов деформации от изменения времени нагружения приведены в работе [3], где установлено наличие доли необратимой деформации при изгибе нити относительно цилиндров малого радиуса в данных условиях. Проведем анализ изменения полной деформации изгиба нити и ее составляющих с помощью оценки угла охвата нитью цилиндрической

направляющей в широком диапазоне изменения условий изгиба нити.

В качестве изменяемых параметров выберем влияние вида и линейной плотности T_ϕ пряжи и нитей, длины L_0 нити, осевой нагрузки G на ветви нити и времени t нагружения. Значения указанных параметров представлены в таблице. Диаметр цилиндра, который огибается нитью, во всех экспериментах составлял 0,6 мм.

Экспериментальный стенд [4] для определения упругопластических характеристик пряжи при изгибе состоит из планшета с закрепляемым стержнем заданного диаметра, который огибает образец нити заданной длины. Напротив стержня устанавливается видеокамера, фиксирующая положение нити в определенные моменты времени.

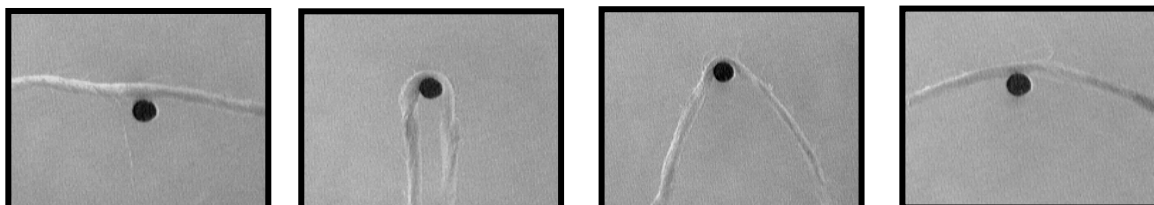
Полученные изображения обрабатываются с помощью специальной программы, результатом работы которой является определение углов охвата нитью стержня. В соответствии с методикой [3] положение нити на стержне в процессе эксперимента необходимо фиксировать в следующие моменты: α_0 – до нагружения; α_1 – при осевом нагружении; α_2 – сразу после снятия нагрузки; α_3 – в процессе эластического восстановления с течением времени. На рис. 1 представлены примеры положения льняной и хлопчатобумажной пряжи и вискозной СВМ нити в указанные моменты, на рис. 1б ветви нити располагаются на стержне под действием заданной нагрузки в течение заданного времени, на рис. 1а, в, г – под действием собственного веса.

Таблица

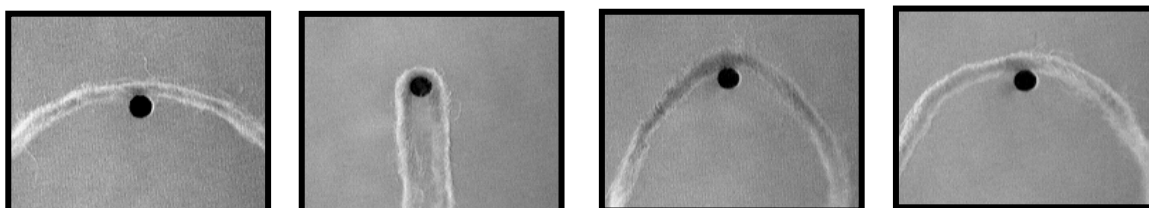
Изменяемые параметры эксперимента

Параметр	Характеристика						
	льняная			хлопчатобумажная		вискозная СВМ	
Вид пряжи и нити							
Линейная плотность T_ϕ , текс	30	60	85	25	72	30	60
Длина нити L_0 , мм	200, 500, 800						
Время нагружения t , с	10, 60, 600						
Осевая нагрузки G , сН	1, 3, 5, 20, 50						

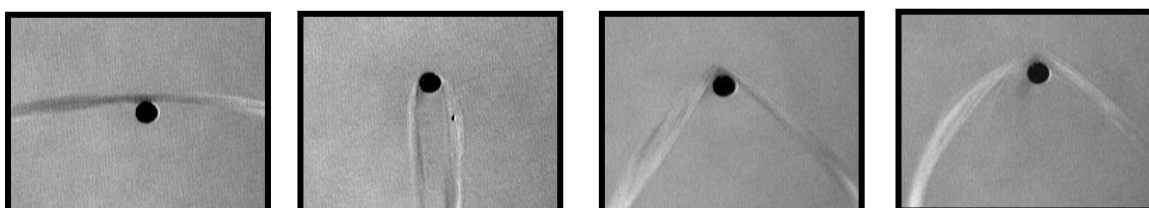
Льняная 85 текс



Хлопчатобумажная 72 текс



СВМ 60 текс



а

б

в

г

Рис. 1. Примеры положения пряжи и нити на игле при $G = 50$ сН, $L = 200$ мм, $t = 60$ с:

а – до нагружения; б – при нагружении; в – сразу после снятия нагрузки; г – с течением времени

В соответствии с методикой [3, с. 126] определения полной деформации изгиба и ее составляющих рассчитали полную абсолютную деформацию изгиба $\alpha_{пол}$ и доли упругой α_y , эластической $\alpha_э$ и пластической α_n составляющих. В существующую методику предложено добавить еще один показатель – скорость восстановления эластической составляющей $V_э$:

$$V_э = \alpha_э/t_э,$$

где $t_э$ – время восстановления.

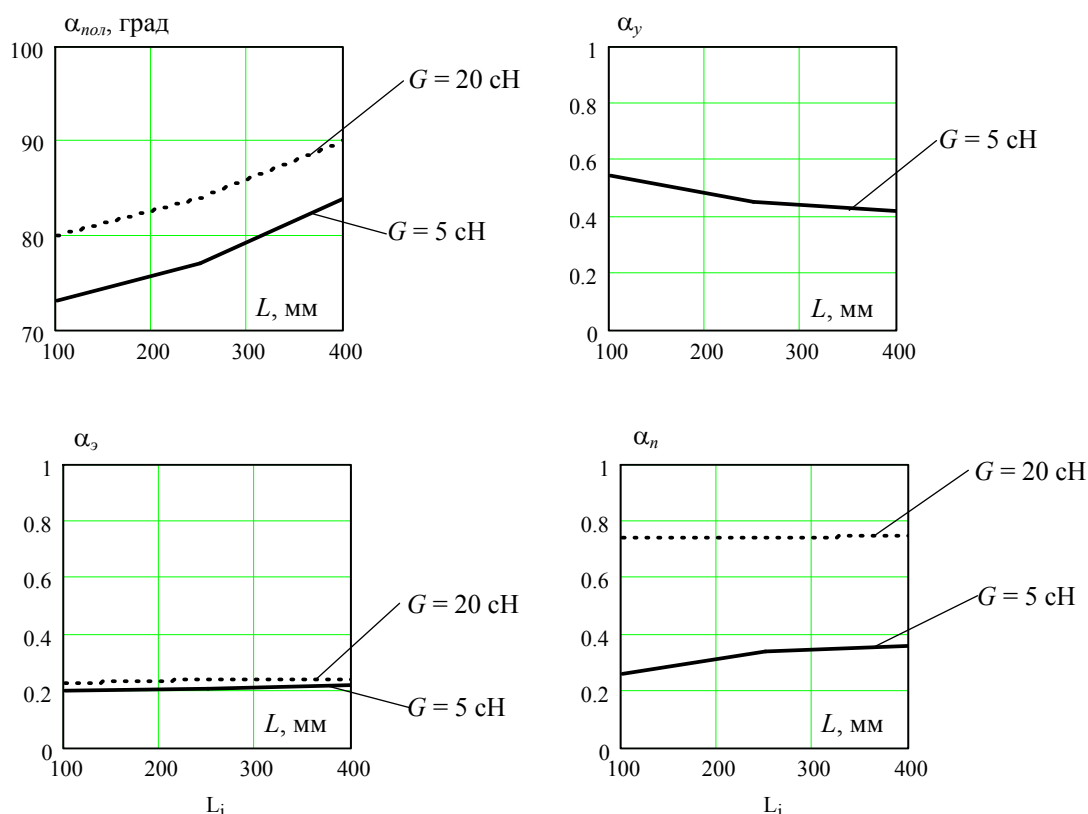


Рис. 2. Деформация и ее составляющие при изгибе льняной пряжи 30 текс в зависимости от изменения длины L ветвей нити ($t = 60$ с)

С увеличением длины ветвей нити (см. рис. 2) полная деформация изгиба увеличивается, доля упругой составляющей уменьшается. Доли эластической и пластической составляющих деформации изгиба льняной пряжи практически не зависят от длины ее ветвей. С увеличением суммарной нагрузки на ветви пряжи увеличиваются полная деформация изгиба и ее пластическая составляющая, эластическая составляющая практически не изменяется.

Характер упругопластических свойств текстильного материала зависит от условий

Анализ результатов эксперимента показал, что при изменении времени нагружения характер распределения полной деформации изгиба нити и ее составляющих аналогичен результатам, полученным ранее [3] для всех пряж и нитей.

На рис. 2 представлены полная абсолютная деформация изгиба и ее компоненты при увеличении длины ветвей нити $L = 0,5L_0$ для двух наиболее характерных вариантов суммарной нагрузки 5 и 20 сН у льняной пряжи 30 текс.

нагружения и длительности отдыха. Подтверждены результаты работы [3]: при всех условиях нагружения большей полной деформацией изгиба, большей долей пластической и меньшей долей упругой составляющими обладает вискозная СВМ нить, а меньшими $\alpha_{пол}$ и α_n и большей α_y – льняная пряжа.

На рис. 3 представлено изменение полной деформации изгиба льняной (кривая 1), хлопчатобумажной (кривая 2) пряжи и вискозной СВМ (кривая 3) нити и ее составляющих в зависимости от линейной плотно-

сти. При увеличении T_{ϕ} : полная деформация изгиба уменьшается, доля упругой составляющей уменьшается у льняной пряжи и практически не изменяется у хлопчатобумажной пряжи и СВМ нити, доля эластической составляющей увеличивается у льняной пряжи и уменьшается у хлопчатобу-

мажной, доля пластической составляющей при суммарной нагрузке на ветви нити 5 сН практически не изменяется, а при нагрузке 20 сН у льняной пряжи уменьшается, у хлопчатобумажной пряжи увеличивается, а у СВМ нити не изменяется.

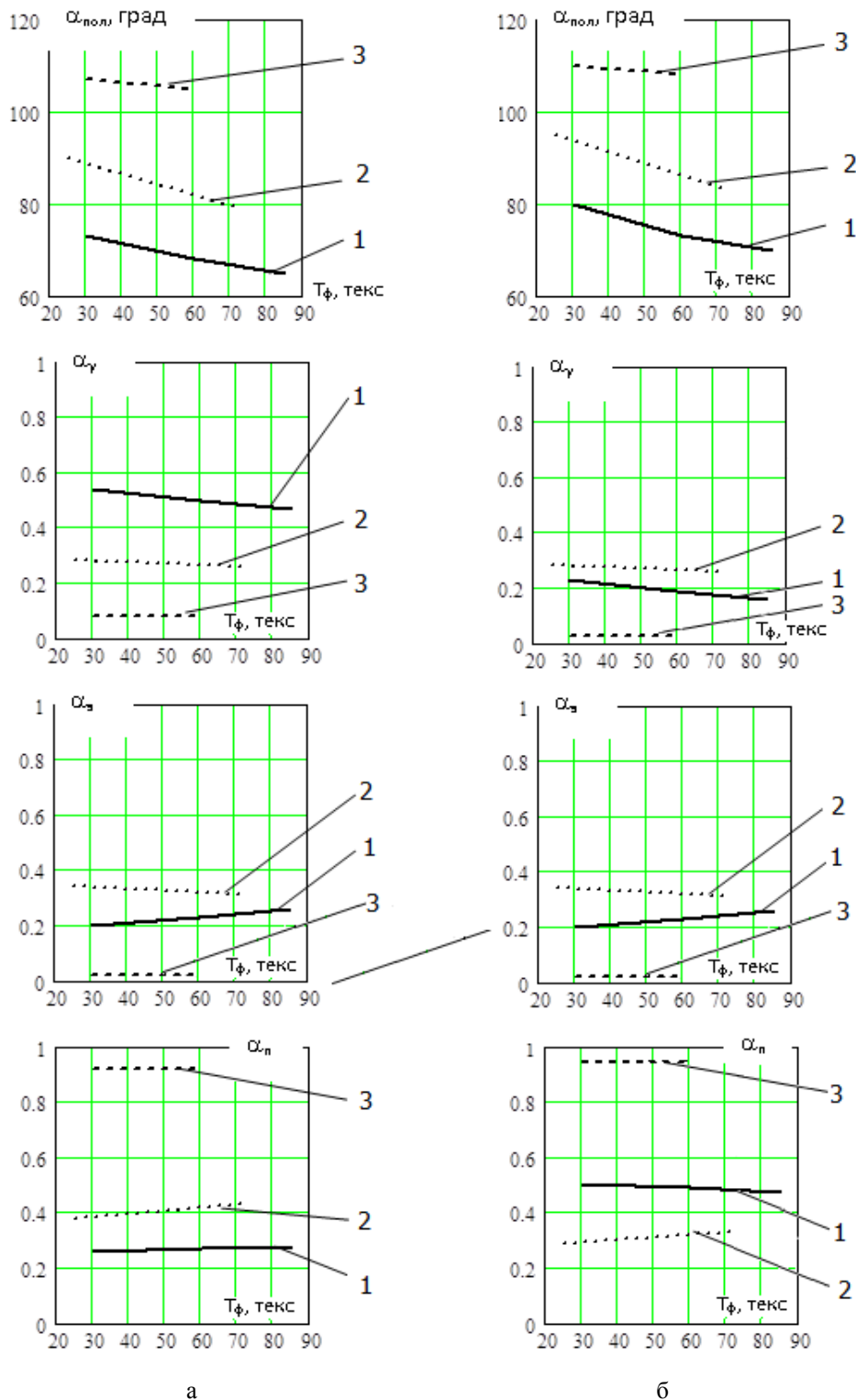


Рис. 3. Деформация изгиба и ее составляющие для пряжи и нити различного волокнистого состава и линейной плотности ($L = 100$ мм, $t = 60$ с): а – $G = 5$ сН; б – $G = 20$ сН

На рис. 4 представлено изменение скорости восстановления эластической составляющей деформации изгиба для всего диапазона исследуемых льняной и хлопчатобумажной пряжи и СВМ нитей. Характерно увеличение скорости почти в 5 раз при переходе с суммарной нагрузки на ветви нити с 1 до 5 сН, при дальнейшем увеличении нагрузки увеличение скорости незначительно. Скорость восстановления уменьшается с увеличением длины ветвей нити.

Таким образом, установлено влияние на изменение угла охвата нитью цилиндра и, как следствие, на ее сопротивляемость изгибу времени нагружения [3], суммарной нагрузки на ветви нити, длины нити, волокнистого состава и линейной плотности нити. Выявлен характер изменения скорости восстановления эластической составляющей деформации изгиба нитей.

Наличие достаточно большой доли пластической составляющей деформации

изгиба вязкой СВМ нити подтверждает гипотезу о возникновении пластического шарнира при достижении нитью большой кривизны, что желательно учитывать при определении параметров строения тканых и вязаных полотен.

ВЫВОДЫ

1. С увеличением длины ветвей нити скорость восстановления фактического угла охвата нитью цилиндра уменьшается.

2. При увеличении линейной плотности льняной и хлопчатобумажной пряжи доля упругой составляющей деформации изгиба уменьшается, доля пластической составляющей увеличивается, а доля эластической составляющей для льняной пряжи растет, для хлопчатобумажной – снижается.

3. Увеличение нагрузки приводит к росту общей деформации изгиба и всех ее составляющих.

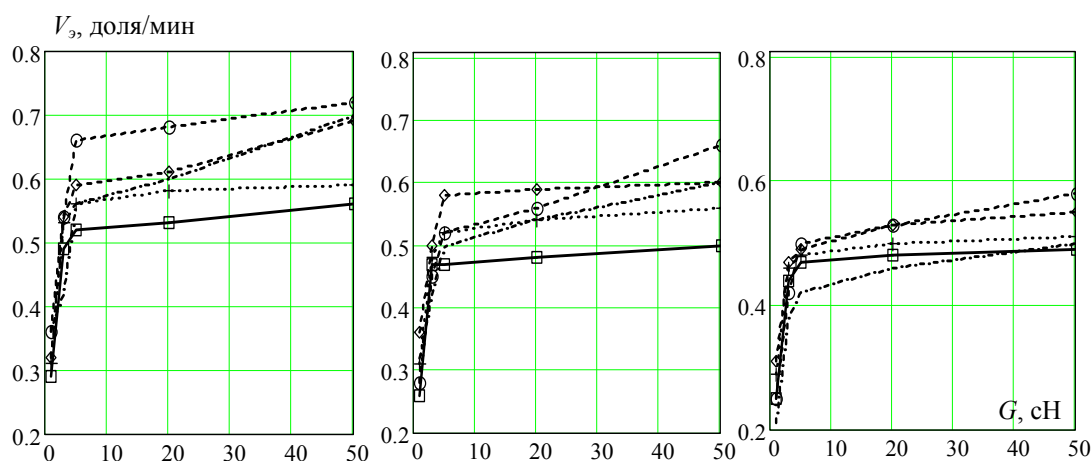


Рис. 4. Скорость восстановления эластической составляющей деформации изгиба нити в зависимости от изменения осевой нагрузки на ее ветви:
а – $L = 100$ мм; б – $L = 250$ мм; в – $L = 400$ мм

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каган В. М. Взаимодействие нити с рабочими органами текстильных машин. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 119 с.
2. Крутикова В. Р., Общанская И. В., Лустгартен Н. В. Определение жесткости нити при изгибе // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004. – № 2. – С. 11–14.
3. Крутикова В. Р., Сусоева И. В. Деформация нити при изгибе // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 5. – С. 126–128.
4. Крутикова В. Р. Развитие теории формирования трикотажа и методов прогнозирования технологических параметров процесса вязания на плоско- и кругловязальных машинах : дис. ... д-ра техн. наук. – Кострома, 2007. – 217 с.

REFERENCES

1. Kagan V. M. Vzaimodejstvie niti s rabochimi organami tekstil'nyh mashin. – M. : Leg. i pishch. prom-st', 1984. – 119 s.
2. Krutikova V. R., Obshchanskaya I. V., Lustgarten N. V. Opredelenie zhestkosti niti pri izgibe // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2004. – № 2. – S. 11–14.
3. Krutikova V. R., Susoeva I. V. Deformaciya niti pri izgibe // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2006. – № 5. – S. 126–128.
4. Krutikova V. R. Razvitie teorii formirovaniya trikotazha i metodov prognozirovaniya tekhnologicheskikh parametrov processa vyazaniya na plosko- i kruglovyazal'nyh mashinah : dis. ... d-ra tekhn. nauk. – Kostroma, 2007. – 217 s.

ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности
УДК 677.051.128.2

Рудовский Павел Николаевич

доктор технических наук, профессор

Корабельников Андрей Ростиславович

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

pavel_rudovsky@mail.ru, prostokar@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ПАКОВОК С ПЕРИОДИЧЕСКИМ СОКРАЩЕНИЕМ ХОДА НИТЕВОДИТЕЛЯ

В данной статье рассматривается проблема повышения качества намотки за счет устранения зон с увеличенной плотностью, формируемых на торцах паковки и сопровождающих их слетов витков в виде «хорд». Экспериментально показано, что периодическое сокращение хода нитеводителя позволяет перенести часть наматываемого материала с торцов на среднюю часть образующей паковки и, таким образом, выровнять распределение плотности намотки вдоль образующей. В статье анализируются результаты экспериментов по выбору рационального соотношения полных и сокращенных ходов нитеводителя и на основе анализа даются рекомендации по выбору режимов работы мотального механизма. В статье проверяется предположение о том, что периодическое сокращение хода нитеводителя позволяет исключить нарушения в законе раскладки нити, вызванные тем, что при формировании жгутовой намотки роль нитеводителя начинает выполнять сам жгут. Результатом этого является сокращение дефектов в виде слетов нити на торец паковки.

Ключевые слова: намотка, слеты витков, плотность намотки, сокращение хода нитеводителя, распределение плотности, закон раскладки, дефекты намотки.

При наматывании паковок крестовой намотки на текстильных машинах при развороте витков на торцах паковки угол раскладки проходит через нулевое значение. В местах разворота витков формируется утолщение, которое искажает форму образующей [1, 2]. В местах утолщений наблюдается повышенная плотность намотки. В результате искажения формы образующей основную часть нагрузки, прижимающей бобину к мотальному барабанчику, несут торцевые части образующей. При этом, если учесть, что средняя часть бобины формируется практически без прижима и имеет поэтому пониженную плотность, деформация торцов под действием усилия прижима приводит к искажению формы бобины. Особенно заметен этот эффект на машине ПК-100, где ширина бобины значительно

меньше ее диаметра, в результате наблюдается довольно значительная «корсетность» паковки. С целью устранения этого недостатка проектировщиками была изменена кривая профиля кулака раскладчика таким образом, чтобы в середине образующей скорость глазка несколько уменьшалась. Однако это не устранило существующие недостатки, а привело к формированию в середине образующей еще одного утолщения.

Таким образом применение кулака со специальным профилем не позволило решить задачу выравнивания плотности намотки вдоль образующей бобины. Рациональное решение этой задачи, на наш взгляд, заключается в применении механизма сокращения хода нитеводителя.

Одним из способов выравнивания плотности намотки вдоль образующей является наматывание с периодическим сокращением хода нитеводителя. Проведем ана-

лиз структуры намотки, формирующейся таким способом, применительно к модернизированному мотальному механизму прядельно-крутильной машины ПК-100МЗ.

Описываемый механизм является экспериментальным и позволяет в широком диапазоне регулировать соотношение полных и сокращенных ходов нитеводителя для определения наиболее приемлемого в усло-

виях производства режима наматывания. Схема механизма изображена на рис. 1.

Механизм сокращения размаха раскладчика монтируется на мотальном рычаге 1, который качается вокруг оси 2. Качательное движение получает от кулака раскладчика 3 посредством пальца 4, который входит в паз кулака 3.

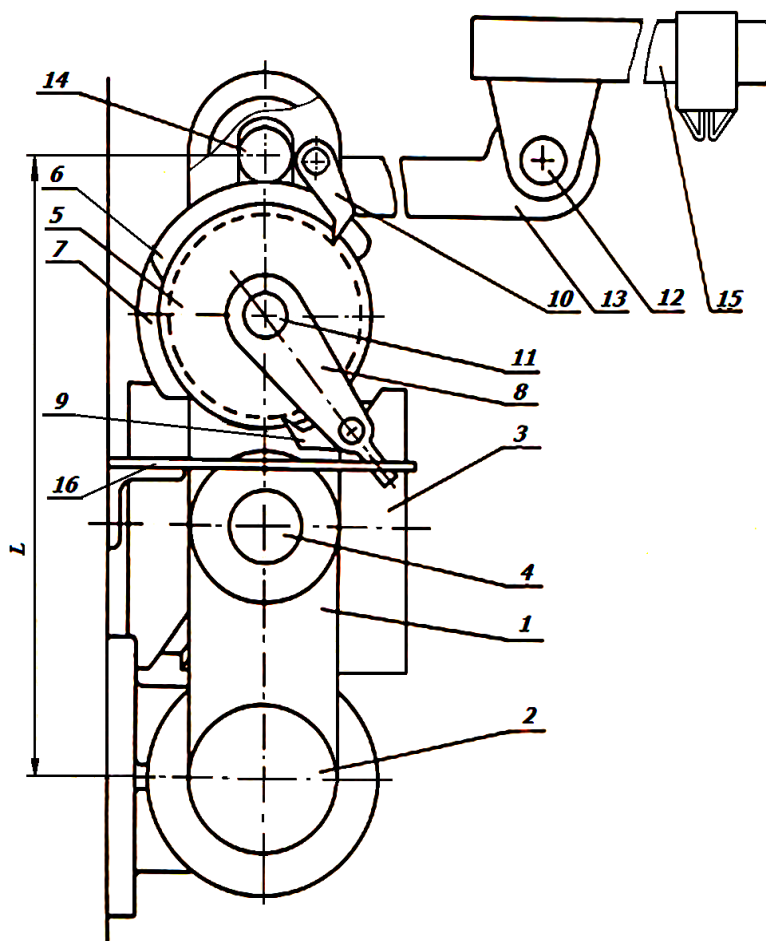


Рис. 1. Механизм раскладки машины ПК-100МЗ с периодическим сокращением хода нитеводителя

Механизм сокращения размаха раскладчика состоит из храповика 5, пары сдвоенных кулачков 6 и 7, коромысла 8, на котором укреплен подвижная собачка 9. Неподвижная контр-собачка 10 крепится на мотальном рычаге 1. Обе собачки пружинами прижимаются к храповику 5. Кулаки 6, 7, храповик 5 и коромысло 8 жестко связаны между собой и вращаются вокруг оси 11 относительно мотального рычага 1. В верхней части мотального рычага 1 имеется прорезь, которая является частью окружности, описанной из точки 12 качания шатуна

13. По этой прорези перемещается с помощью роликов 14 вторая ось качания шатуна 13. Выбор такого профиля прорези объясняется тем, что он позволяет обеспечить симметричность сокращения размаха относительно точки выпуска нити. При вращении кулачков 6, 7 ролики 14 перекачиваются по ним и в зависимости от радиуса кулачков перемещаются то в верхнее, то в нижнее положение, тем самым изменяется длина L мотального рычага 1, а следовательно, и ход штанги нитеводителя 15. Поворачивая половинки кулачков 6 относительно 7 при пе-

реналадке механизма, можно изменить требуемый процент сокращенных ходов нитеводителя по отношению к полным.

Движение кулачкам 6, 7 передается от храповика 5 и собачки 9. При качании рычага 1 коромысло 8 с укрепленной на нем собачкой 9 удерживается упором 16.

Выбором высоты профиля кулачков устанавливалась величина сокращения хода нитеводителя, равная 6 мм (по 3 мм на каждую сторону паковки).

Период работы механизма определяется временем одного полного оборота кулачков 6, 7 и регулируется положением упора 16 относительно станины машины. При удалении упора от станины за одно качание мотального рычага 1 работает меньшее число зубьев храповика 5, время оборота кулачков увеличивается, и наоборот.

В процессе проведения эксперимента были намотаны шесть вариантов бобин в трех повторностях при различных долях сокращенных и полных ходов нитеводителя и с разной частотой вращения кулачков 6, 7 механизма сокращения размаха нитеводителя.

Экспериментальные бобины формировались на прядильно-крутильной машине при выработке х/б пряжи 25×2 текс. При их наработке использовалась мотальная шестерня $g = 53$ зуба [3], то есть угол подъема витка составлял $15^{\circ}15'$.

Условия формирования экспериментальных паковок приведены в табл. 1. Оценка эффективности разуплотнения торцов производилась по распределению плотности намотки вдоль образующей. Оно определялось экспериментально следующим образом. Нарботанные бобины разрезались вдоль образующей на 7 частей. Предварительно измерялись размеры полученных колец, затем вычислялся их объем.

По полученным таким образом объему и массе каждого кольца определялась плотность намотки в нем. Распределение плотности вдоль образующей бобины представлено графически на рис. 2. Номера кривых соответствуют номерам опытов в табл. 1. В качестве контрольного варианта использовалась бобина, намотанная на серийном мотальном механизме, то есть без сокращения хода нитеводителя.

Таблица 1

Условия формирования экспериментальных бобин

№ вар.	Поворот храповика за 1 ход нитеводителя, зуб.	Число ходов нитеводителя		
		Максимальный размах	Минимальный размах	Подъем
1	1	21	13	8
2	1	23	11	7
3	1	26	8	7
4	4	4,5	4	1,5
5	4	5,5	3	1,5
6	4	6,5	2	1,5

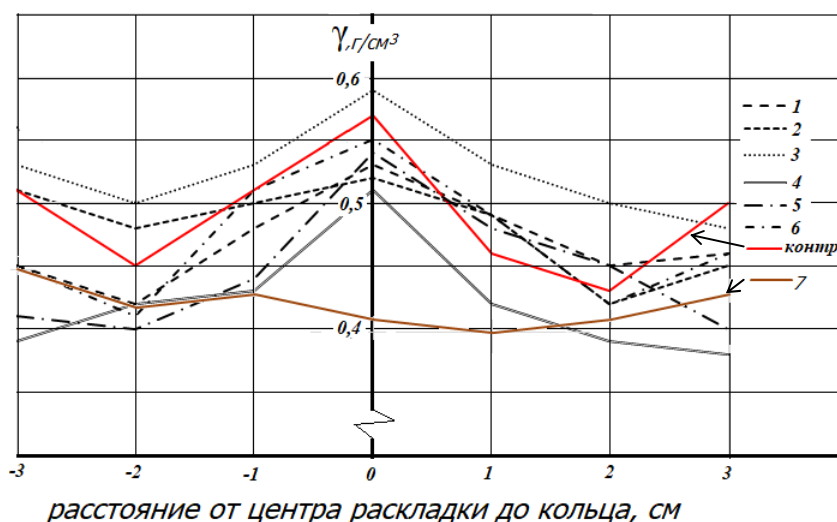


Рис. 2. Изменение плотности намотки вдоль образующей бобины

В средней части паковки имеется уплотнение, вызванное замедлением хода нитеводителя, которое введено в конструкцию серийной машины. Поскольку механизм сокращения размаха нитеводителя не влияет на закон движения в средней части, то его применение не может вызвать изменения в распределении плотности в средней части паковки. Здесь во всех случаях наблюдается наивысшая плотность. Некоторые отклонения от значений, полученных на контрольной бобине, связаны с изменением прессующего эффекта мотального вала при разуплотнения торцов. При снижении плотности на торцах увеличивается нагрузка на среднюю часть бобины, а значит и ее плотность. Наиболее ярко это проявляется на бобинах, сформированных по варианту 3. Показателем эффективности разуплотнения торцов может служить изменение плотности при переходе с торца на смежный с ним участок. Наилучшими с этой точки зрения представляются бобины, сформированные по варианту 1. Для этой бобины отношение числа сокращенных ходов к полному числу ходов в цикле близко к трем, близкое соотношение использовалось и при намотке бобин по варианту 4. В этом случае также наблюдается незначительное изменение плотности при переходе с торца на соседний участок. Режим наматывания с отношением числа сокращенных ходов к полному числу ходов в цикле равным трем можно рекомендовать для модернизации мотального механизма машины ПК-100МЗ.

Для проверки эффективности рекомендуемого режима выравнивания плотности намотки вдоль образующей проводилась намотка бобин с помощью кулака, обеспечивающего равномерное движение нитеводителя в средней части паковки. Результаты контроля плотности таких паковок приведены на рис. 2 (кривая 7). Они позволяют сделать вывод о том, что рекомендуемый режим обеспечивает формирование паковок с неравномерностью плотности вдоль образующей, не превышающей 10 %, что можно считать достаточным для практики.

Периодическое изменение хода нитеводителя имеет существенное влияние на процесс укладки нити в намотку. В наших исследованиях [4–6] показано, что в случае,

когда отношение периода движения нитеводителя к периоду вращения бобины выражается простой дробью со знаменателем меньше шести витки нити периодически укладываются на одно и то же место, при этом формируется так называемая жгутовая намотка. В процессе образования жгутовой намотки жгут нитей на поверхности паковки начинает выполнять роль раскладчика, отводя нить на некоторое расстояние Δz от положения, определяемого нитеводителем [7]. Это приводит к слету витков за край паковки, образованию так называемых хорд (рис. 3). При разматывании «хорды» являются одной из причин обрыва нити. Для устранения жгутовой намотки применяются механизмы рассеивания, которые сообщают нитеводителю скорость, изменяющуюся по некоторому сложному закону. Эффективность этих механизмов оценивается по специальным методикам, описанным в литературе [8–10]. Поскольку сокращение хода нитеводителя вносит определенные изменения в регулярное движение нитеводителя, то от него можно ожидать снижения вредного влияния жгутовой намотки.

При сокращении хода нитеводителя происходит резкое изменение величины Δz на участках близких к месту разворота витка, то есть наиболее опасных с точки зрения образования «хорд» на торце паковки. Как показано в исследовании [7], увеличение Δz способствует сохранению контроля за нитью со стороны нитеводителя и должно способствовать устранению хорд на торцах паковки.

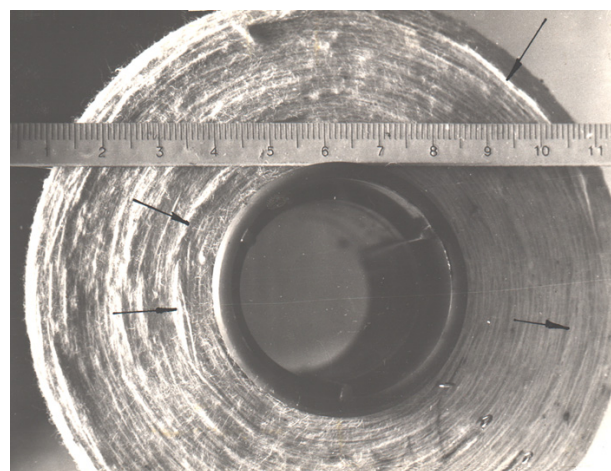


Рис. 3. «Хорды» на торце паковки с машины ПК-100МЗ

Это предположение проверялось экспериментально, для чего проводились замеры хорд на торцах паковок, сформированных при условиях согласно табл. 1. Результаты замеров приведены в табл. 2.

Как следует из приведенных данных, использование механизма сокращения хода нитеводителя позволяет практически полностью избавиться от хорд. То есть образования, которые зафиксированы при экспериментальных вариантах в табл. 2, можно назвать хордами лишь условно. Выходя на торец паковки, они образуют валик, состоящий из наложенных один на другой участков разворота нити. Такие образования

практически не влияют на обрывность при сматывании.

ВЫВОДЫ

1. Периодическое сокращение хода нитеводителя с соотношением полных и сокращенных ходов 1/3 позволяет снизить неравномерность плотности вдоль образующей паковки до 10 %.

2. Использование механизма раскладки с периодическим сокращением хода нитеводителя позволяет полностью устранить слеты витков на торец паковки, сопровождающие формирование жгутовых структур в теле намотки.

Таблица 2

Результаты измерения «хорд» на торце паковки с машины ПК-100МЗ

№ вар. по табл. 1	Повторность	Количество n и длина хорд l , мм в диапазоне диаметров, мм							
		73–77		122–127		138–142		185–189	
		n	l	n	l	n	l	n	l
1	1	–	–	7	11–12	–	–	15	11–12
	2	8	10–12	–	–	–	–	18	11–13
	3	–	–	–	–	–	–	16	11–14
2	1	–	–	–	–	–	–	17	11–12
	2	–	–	–	–	6	10–12	15	11–12
	3	–	–	–	–	–	–	16	11–14
3	1	–	–	7	11–12	6	13–15	16	11–12
	2	7	10–12	6	10–12	–	–	18	11–13
	3	–	–	6	10–11	6	12–15	18	11–13
4	1	6	11–14	9	11–11	7	10–12	25	11–12
	2	7	11–13	11	11–12	8	10–11	20	11–12
	3	7	11–13	9	10–12	9	10–11	23	11–13
5	1	8	11–12	12	11–12	8	11–13	28	11–15
	2	8	11–11	13	10–11	10	10–11	32	11–12
	3	6	11–14	11	10–11	11	11–12	30	11–12
6	1	8	11–16	12	11–12	12	11–12	29	11–21
	2	7	11–12	14	11–13	11	11–13	33	11–24
	3	9	10–13	10	11–18	9	11–15	27	12–19
Конт- рольная	1	12	11–20	13	11–22	15	11–22	50	11–32
	2	10	11–23	18	10–24	9	11–25	42	11–30
	3	14	11–24	20	11–17	11	11–24	47	11–36

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние параметров раскладочного механизма на плотность наматывания нити на паковку / Н. В. Рокотов, Е. З. Регельман, В. Н. Козлов, Е. А. Тупиченков // Химические волокна. – 1983. – № 1. – С. 44–46.
2. Рокотов Н. В., Регельман Е. З. Моделирование неравномерности распределения массы нити в слое паковки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1985. – № 6. – С. 42–46.
3. Справочник по хлопкопрядению / под ред. В. П. Широкова – М. : Лег. пром-сть, 1985. – 469 с.
4. Рудовский П. Н. Теоретические основы формирования технологической оценки паковок при фрикционном наматывании : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Кострома, 1996. – 32 с.

5. Рудовский П. Н. Анализ структуры намотки при фрикционном наматывании // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995. – № 4(226). – С. 56–59.
6. Киприна Л. Ю., Рудовский П. Н. Оценка качества структуры текстильных паковок с использованием современных информационных технологий. – Кострома, 2011. – 111 с.
7. Рудовский П. Н. Влияние взаимодействия витков на процесс раскладки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995. – № 5(227). – С. 43–47.
8. Рудовский П. Н., Киприна Л. Ю., Нуриев М. Н. Методика количественной оценки параметров структуры намотки // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2005. – № 11. – С. 27–30.
9. Денисов А. Р., Киприна Л. Ю., Рудовский П. Н. Применение методов кластерного анализа для контроля качества паковок крестовой намотки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 4С(291). – С. 111–113.
10. Rudovsky P. N. Control of package build in random winding // MelliandTextilberichte. – 1997. – Т. 78, № 3. – P. 138–141.

REFERENCES

1. Vliyanie parametrov raskladochnogo mekhanizma na plotnost' namatyvaniya niti na pakovku / N. V. Rokotov, E. Z. Regel'man, V. N. Kozlov, E. A. Tupichenkov // Himicheskie volokna. – 1983. – № 1. – S. 44–46.
2. Rokotov N. V., Regel'man E. Z. Modelirovanie neravnomernosti raspredeleniya massy niti v sloe pakovki // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 1985. – № 6. – S. 42–46.
3. Spravochnik po hlopkopryadeniyu / pod red. V. P. SHirokova – M. : Leg. prom-st', 1985. – 469 s.
4. Rudovskij P. N. Teoreticheskie osnovy formirovaniya tekhnologicheskoy ocenki pakovok pri frikcionnom namatyvanii : avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. – Kostroma, 1996. – 32 s.
5. Rudovskij P. N. Analiz struktury namotki pri frikcionnom namatyvanii // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 1995. – № 4(226). – S. 56–59.
6. Kiprina L. YU., Rudovskij P. N. Ocenka kachestva struktury tekstil'nyh pakovok s ispol'zovaniem sovremennyh informacionnyh tekhnologij. – Kostroma, 2011. – 111 s.
7. Rudovskij P. N. Vliyanie vzaimodejstviya vitkov na process raskladki // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 1995. – № 5(227). – S. 43–47.
8. Rudovskij P. N., Kiprina L. YU., Nuriev M. N. Metodika kolichestvennoj ocenki parametrov struktury namotki // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2005. – № 11. – S. 27–30.
9. Denisov A. R., Kiprina L. YU., Rudovskij P. N. Primenenie metodov klasternogo analiza dlya kontrolya kachestva pakovok krestovoj namotki // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2006. – № 4S(291). – S. 111–113.
10. Rudovsky P. N. Sontrol of package build in random winding // MelliandTextilberichte. – 1997. – Т. 78, № 3. – P. 138–141.

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности
УДК 677.022

Делекторская Ирина Арнольдовна

кандидат технических наук, доцент

Телицын Анатолий Алексеевич

доктор технических наук, профессор

Выскварко Валерий Григорьевич

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

irina.delektorskaja@yandex.ru, t.n.telicina@gmail.ru, Tehnoservis10@mail.ru

СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПРОЧНОСТИ САМОКРУЧЕННОЙ ПРЯЖИ. ОБЗОР ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Статья посвящена актуальной проблеме повышения прочности самокрученной (СК) пряжи. Дан обзор работ, выполненных на стадии промышленного освоения способа. Проанализированы недостатки существующих моделей процесса формирования СК-структуры. Сделан вывод о том, что геометрические размеры характерных участков СК-пряжи и фактическую длину волокон следует рассматривать в их взаимосвязи. Приведено аналитическое выражение, позволяющее прогнозировать разрывную прочность СК-пряжи. Выявлены недостатки существующих аэродинамических крутильных устройств. Рекомендована конструкция блока вихревых камер, предназначенного для модернизации машин ПСК-225-ШГ2, находящихся в эксплуатации. Приведены работы, в которых авторами рекомендованы конструкции несимметричных АКУ для выполнения операции трощения и кручения, а также для использования в прядильной самокруточной машине второго поколения.

Ключевые слова: крутка, период крутки, прочность самокрученной пряжи, разрывная прочность, аэродинамические крутильные устройства, потенциально разрывающиеся волокна.

Общий вид пряжи самокрученной (СК) структуры показан на рис. 1. Ее особенностью является то, что чередующиеся участки S- и Z-крутки разделены так называемыми нулевыми зонами. Расстояние между одноименными точками участков крутки одного направления получило название «дли-

на периода крутки». Разрыв СК-пряжи при испытаниях практически всегда происходит в нулевой зоне. СК-пряжа успешно используется в трикотажном производстве, однако ее прочность недостаточна для применения в качестве основной или уточной нити в ткачестве [1].



Рис. 1. Общий вид пряжи самокрученной структуры

Хронологически первые исследования прочности самокрученной пряжи были проведены в лабораториях C.S.I.R.O и Perco Research Incorporated (Австралия) под руководством доктора М. Липсона в конце 60-х

годов прошлого века. Приведем здесь наиболее важные для дальнейших наших рассуждений результаты.

Было рассмотрено поведение под нагрузкой так называемой фазовой пряжи. Так авторы назвали СК-пряжу, сформированную путем самораскручивания двух стренг, первичная крутка в которых сообщалась

синхронно (направление, начало и окончание). Установлено, что когда фазовая СК-пряжа подвергается растягивающей нагрузке, крутка начинает снижаться, причем этот процесс является частично обратимым. Усилие, которое способна выдержать кольцевая пряжа, зависит от связующего эффекта крутки, так что слабый участок области малой крутки может быть перекрыт при помощи волокон, оба конца которых простираются в область более высокой крутки. В фазовой СК-пряже при увеличении нагрузки на нее область малых круток расширяется, число волокон, укрепляющих зону без крутки (нулевую зону), уменьшается до тех пор, пока пряжа полностью не разрушится.

Фазированная СК-пряжа, скрученная при определенном сдвиге фаз крутки составляющих для обеспечения максимальной прочности, ведет себя по-другому. В такой пряже в нулевых зонах обе стренги имеют крутку, и наоборот, там, где одна стренга имеет нулевую зону, ее волокна обеспечи-

вают прочность пряжи за счет их заработки в зону S- или Z-крутки. Идеальная фазировка пряжи должна была бы обеспечивать отсутствие специфических «слабых зон», а разрыв пряжи при этом происходил бы в произвольных точках вдоль ее длины.

Наиболее полно исследования прочности проводились для самокрученной шерстяной пряжи. Использовалась шерсть 60–64 качества. Формирование СК-структуры производилось на стенде машины Perco при помощи механического устройства сообщения стренгам первичной крутки в виде пары сучильных валиков. Вытягивание стренг производилось из ровницы с помощью двухремешковой вытяжной системы, по существу подобной SKF PK612. Усилие и удлинение при разрыве определялись на установке USTER. Время разрыва устанавливалось равным 20 с. Повторность – по 40 опытов. Испытывалась СК-пряжа линейных плотностей 32, 64 и 98 текс. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты испытаний СК-пряжи с машины Perco

Линейная плотность пряжи, текс	32×2	32×2	49×2	49×2	16×2	16×2
Длина периода самокрутки, мм	240	240	240	240	240	240
Угол сдвига фаз крутки, °	0	104	0	104	0	104
Крутка сдвоенного компонента, кручений на длине полупериода	43,7	30,2	38,0	25,2	60,4	37,6
Крутка стренги, кручений на длине полупериода	73,4	73,4	73,4	73,4	106,7	106,7
Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	3,7	6,1	3,8	6,4	3,8	4,9
Коэффициент вариации по прочности, %	12	10	11	9	14	21
Среднее значение удлинения при разрыве, %	8,1	14,6	10,0	21	7,5	11
Абсолютная разрывная нагрузка, сН	236,8	390,4	372,4	627,2	121,6	156,8

Анализируя результаты, приведенные в табл. 1, можно сделать следующие выводы:

1. Процесс формирования чистощерстяной пряжи малой линейной плотности (16×2 текс) на машинах Perco можно определить как не вполне стабильный. Величина абсолютной разрывной нагрузки недостаточна для использования такой пряжи даже в трикотажном производстве. Попытки повысить прочность пряжи путем применения сдвига фаз круток, равного 104°, приводит при некотором росте прочности к увеличению количества «слабых мест» в пряже, о чем косвенно говорит повышенное значе-

ние коэффициента вариации по разрывной нагрузке (21 %).

2. Использование сдвига фаз круток позволяет существенно влиять на прочностные характеристики СК-пряжи.

Одной из первых работ, посвященных процессу формирования СК-пряжи при помощи аэродинамических крутильных устройств (АКУ), была работа Н. Б. Бабушкиной «Теоретическое и экспериментальное исследование процесса самокручения, создание конструкции и определение параметров основных рабочих органов самокруточной прядильной машины» [2], выполненная под руководством основоположников оте-

чественной школы моделирования процессов СК-формирования волокнистого продукта профессором В. П. Хавкина и П. М. Мовшовича и защищенная в 1974 году. В ней для формирования СК-пряжи было рекомендовано применение реверсивных крутильных камер, в которых импульсы сжатого воздуха попеременно подавались в левый и правый сопловые каналы. Одна из глав работы посвящена теоретическому исследованию прочности СК-продукта. Предложена модель прочности, в которой среди прочих принято допущение о том, что «все волокна, образующие пряжу, имеют одинаковую длину, равную средней штапельной длине».

Предложено выражение, позволяющее прогнозировать не значение прочности пряжи, а так называемый «коэффициент использования прочности», представляющий собой отношение минимальной прочности к максимальной по различным сечениям пряжи. Иными словами, предложенная модель учитывает чередование участков крутки и «нулевых зон» в СК-пряже, но не учитывает различную длину штапельных волокон ее образующих. Остановимся на основных результатах и рекомендациях, данных в работе [2]. Схема формирования СК-продукта представлена в ней так, как показано на рис. 2.

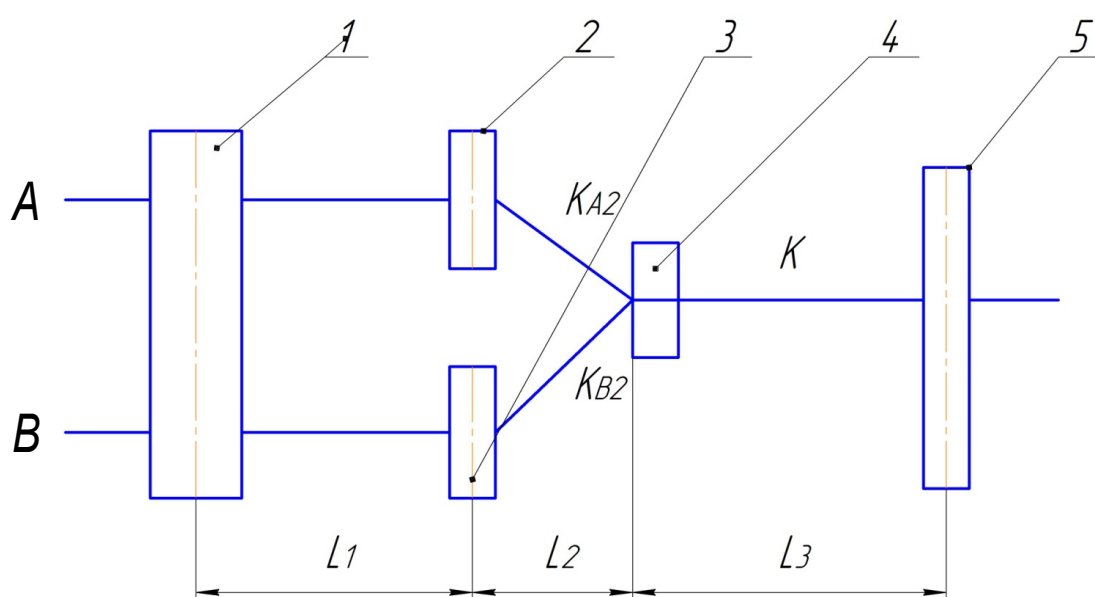


Рис. 2. Схема формирования СК-продукта:

- А и В – волокнистые пряжи; 1 – выпускная пара вытяжного прибора;
 2 и 3 – вьюрки, сообщающие знакопеременную крутку одиночным прядям;
 4 – активный или пассивный вьюрок-нитесоединитель; 5 – отводящая (транспортирующая) пара;
 L_1, L_2, L_3 – длины соответственно зон кручения 1, 2 и 3;
 K – крутка СК-пряжи в 3-й зоне кручения длиной L_3 ;
 K_{A2} и K_{B2} – крутки одиночных прядей во 2-й зоне кручения длиной L_2

В разработанной модели прочности были приняты следующие допущения:

1. Разрыв элемента продукта происходит одновременно по всему сечению без деформации продукта.
2. Материал идеально ровный, все волокна имеют одинаковую длину, число волокон в любом сечении постоянно.
3. При разрыве продукта все волокна растаскиваются, но не разрываются.

4. Прочность определяется силами трения между волокнами. При этом сила трения пропорциональна числу контактов между волокнами и давлению в контакте.

Автор отмечает, что прочность самокрученного продукта зависит от крутки самого продукта K и круток K_A и K_B , оставшихся в прядях после их раскручивания друг на друга. Для оценки прочности самокрученного продукта был введен коэффициент использования прочности $K_{ип}$, показывающий

долю, которую составляет минимальная прочность продукта по всем его сечениям по отношению к максимуму прочности. Анализ полученных в результате моделирования процесса зависимостей показывает:

1) $K_{ИП}$ тем выше, чем меньше соотношение L_2/L_1 ;

2) $K_{ИП}$ тем выше, чем больше длина волокна продукта;

3) с увеличением частоты переключения входного сигнала (уменьшением длины периода крутки) значение $K_{ИП}$ сначала растет, достигая максимума, а затем падает;

4) минимум прочности (а именно он определяет разрывную прочность продукта) максимален при длине периода крутки $T = 100$ мм;

5) расчетным путем получены оптимальные с точки зрения обеспечения максимума минимальной прочности параметры крутильного устройства: $L_1 = 100$ мм, $L_2 = 10$ мм, $T = 100$ мм.

Проанализируем эти результаты, полученные на начальных стадиях изучения самокруточного процесса, с позиций сегодняшнего дня:

– по пункту 1 все выглядит логично, поскольку чем меньше протяженность второй зоны кручения, тем больше амплитуда крутки, идущей на формирование сдвоенной структуры;

– по пункту 2 вопросов нет, поскольку чем большая длина волокна взаимодействует с другими волокнами в зонах S- и Z-крутки

и в нулевых зонах, тем большая сила сцепления между волокнами возникает в СК-пряже;

– выводы по пунктам 3 и 4 требуют дополнительного изучения и подтверждения;

– по пункту 5 – получение в реальной конструкции блока вихревых камер машины ПСК-225-ШГ2 размера $L_2 = 10$ мм практически невозможно.

Исследования, проведенные Н. Б. Бабушкиной на специально созданном экспериментальном стенде с целью проверки результатов моделирования при $L_2/L_1 = 0,1$, дали следующие результаты:

1. Оптимальное давление в сопловых каналах вьюрков составило 0,08 МПа.

2. Максимальное значение крутки на участках S и Z получено при длине периода крутки $T = 130$ мм.

3. Максимальную прочность СК-пряжа имеет при длине периода крутки $T = 100$ мм.

4. Длина L_3 (рис. 2) мало влияет на качество продукта и может быть принята на минимальном уровне.

В работе Т. И. Дюкановой «Разработка технологии получения СК-пряжи способом совмещенного формования и кручения» [3] новых теоретических моделей прочности не предлагалось, однако впервые было проведено экспериментальное исследование прочности СК-пряжи при различных значениях длины периода крутки. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Прочность СК-пряжи при различной длине периода крутки

Длина периода крутки T , мм	Длина «нулевой зоны» l_0 , мм	Относительная разрывная нагрузка q , сН/текс
60	8	1,5
90	8	4,1
100	10	8,3
120	10	8,8
150	12	9,6
180	12	9,8
250	15	8,6
300	17	7,7
350	31	6,5
400	35	5,2
450	43	4,1
500	45	2,6

В результате анализа полученных данных возникает следующий вопрос. Увеличение длины периода крутки на практике озна-

чает, что в единице длины СК-пряжи количество «нулевых зон» уменьшается, а протяженность участков S- и Z-крутки растет.

Казалось бы, оба эти фактора можно оценивать как положительные. Однако прочность пряжи, достигнув своего максимума при $T = 180$ мм, при дальнейшем увеличении длины периода начинает снижаться. Можно предположить, что решающим фактором, влияющим на прочность, является длина «нулевых зон». Но почему же тогда при уменьшении длины периода от 180 до 60 мм длина «нулевой зоны» уменьшается с 12 до 8 мм, а прочность пряжи падает в 6 с лишним раз?

Итак:

1. Известные модели прочности СК-пряжи предполагают, что:
 - все волокна, образующие пряжу, имеют одинаковую длину, равную средней штапельной;
 - при разрыве продукта волокна растаскиваются, но не разрываются.
2. Ранее выполненные работы не дают однозначного ответа на вопрос о функциональной связи длины нулевой зоны и фактической штапельной длины волокон с разрывной прочностью СК-пряжи.

Для авторов стало очевидным, что протяженности нулевых зон и участков S- и Z-крутки нельзя рассматривать в отрыве от фактической длины штапельных волокон в смеси. Поэтому нами представлены новые подходы к оценке и прогнозированию прочности волокнистого продукта, имеющего самокрученную структуру.

Дальнейшие исследования были проведены коллективом ученых и аспирантов Костромского государственного технологического университета. Так, была разработана модель прочности СК-продукта, учитывающая геометрические размеры характерных участков пряжи и фактическую длину волокон в их взаимосвязи [4, 5]. Введены термины «потенциально разрывные волокна» и «потенциально скользящие волокна». Установлено, что в промышленной СК-пряже из 100 % полиакрилонитрильных волокон лишь 40 % всех волокон вработаны обоими концами в участки крутки двойной структуры и являются потенциально разрывными. Получены выражения, позволяющие установить, что при выработке СК-пряжи

из хлопкового волокна длина «нулевой зоны» не должна превышать 10 мм. Предложена модель прочности СК-пряжи, в основе которой лежит положение о том, что разрывную нагрузку определяют потенциально разрываемые волокна. В этом случае прогнозируемая разрывная нагрузка СК-пряжи (СН) может быть рассчитана при помощи выражения

$$P_{ck} = 2p_0m_p \left(1 - \frac{2x_1}{L_{\max} - l_0} \right),$$

где p_0 – разрывная нагрузка одного штапельного волокна, сН;

m_p – количество потенциально разрывных волокон в одной стренге;

x_1 – минимальная длина вработки волокна в сдвоенную структуру, при которой оно становится реально разрываемым, мм;

L_{\max} – максимальная длина волокна в смеси, мм.

В работах [6–8] проведена экспериментальная проверка предложенной модели прочности. Получено подтверждение наличия корреляционной связи между долей потенциально разрываемых волокон и прочностью СК-пряжи. Установлено, что точность прогнозирования прочности составила от 80 до 96 % для различных видов СК-пряжи.

В работе [9] дается экспериментальная оценка технологических возможностей АКУ, используемых в серийных прядильных самокруточных машинах ПСК-225-ШГ2. Введен термин «удельная крутка СК-пряжи». Произведена наработка образцов для длин периода крутки от 100 до 360 мм. Результаты испытаний приведены в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что существующие конструкции АКУ, использующиеся в серийных машинах ПСК-225-ШГ2 не позволяют решить вопрос повышения прочности СК-пряжи за счет уменьшения длины периода крутки. Это объясняется снижением крутильной способностью вьюрков ввиду взаимодействия реверсивных воздушных потоков.

В работах [10, 11] обоснована конструкция блока вихревых камер (БВК), пригодная для модернизации машин

ПСК-225-ШГ2, находящихся в эксплуатации. Установлено, что:

– траектория движения стренг в БВК оказывает существенное влияние на прочность СК-пряжи;

– предлагаемая конструкция БВК менее чувствительна к росту скорости процесса. Так, среднее значение разрывной нагрузки СК-пряжи при скорости более 175 м/мин на 20 % выше, чем при использовании серийных БВК;

– предлагаемая конструкция БВК обеспечивает снижение расхода сжатого воздуха на 13 % при выработке пряжи трикотажного назначения.

В работе [12] теоретически обоснована конструкция несимметричного АКУ. Показано, что реализация принципа несимметрично-

го расположения вьюрков позволяет наиболее рационально формировать СК-структуру из разнородных компонентов.

Областью применения несимметричного АКУ является выполнение операций «трошение» и «кручение» готовых нитей на малых предприятиях текстильной отрасли.

Однако наиболее перспективным следует считать использование несимметричных АКУ в оборудовании, предназначенном для производства «стрейч-нитей» путем соединения эластановой нити с готовой пряжей из натуральных волокон.

На основании выполненных исследований в работе [13] даны рекомендации по конструкции АКУ для прядильной самокруточной машины второго поколения.

Таблица 3

Результаты испытаний СК-пряжи

Наименование показателя	Длина периода крутки T, мм						
	100	120	150	180	240	300	360
Разрывная нагрузка (прогноз), сН	814	745	670	640	557	475	370
Разрывная нагрузка (факт), сН	388	514	580	611	536	452	356
Крутка, кручений на метр	150	162	182	205	218	223	232
Удельная крутка, кручений на 1 см	2,08	2,26	2,48	2,8	2,9	2,9	3,0
Частота вращения вала пневмопереключателя, об/мин	749	624	500	416	312	250	208

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев В. К. Особенности динамики процессов образования знакопеременной крутки при самокруточном прядении // Текстильная промышленность. – 1979. – № 8.
2. Бабушкина Н. Б. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса самокручения, создание конструкции и определение параметров основных рабочих органов самокруточной прядильной машины : дис. ... канд. техн. наук. – М., 1974. – 185 с.
3. Дюканова Т. И. Разработка технологии получения самокрученной пряжи способом совмещенного формирования и кручения : дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 1989. – 235 с.
4. Телицын А. А. Развитие технологий процесса самокручения текстильных материалов и создание оборудования для их реализации : дис. ... д-ра техн. наук. – Кострома, 2000. – 288 с.
5. Телицын А. А., Выскварко В. Г., Горячкин Г. М. Метод определения положения волокон в традиционной самокрученной пряже // Юбилейный сборник трудов механического факультета КГТУ. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 1999. – С. 53–57.
6. Елисеева Н. А., Телицын А. А., Делекторская И. А. Экспериментальная проверка третьей гипотезы прочности самокрученной пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 4(340). – С. 72–74.
7. Елисеева Н. А., Телицын А. А., Делекторская И. А. Прогнозирование прочности самокрученной пряжи с уменьшенной длиной периода крутки // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012. – № 2. – С. 25–27.

8. Гурьев А. Н., Телицын А. А., Разумеев К. Э. Влияние длины периода крутки на положение концов волокон в самокрученной пряже // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 4. – С. 59–62.
9. Елисеева Н. А., Телицын А. А., Делекторская И. А. Оценка технологических возможностей крутильного устройства прядильной самокруточной машины // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 3. – С. 55–59.
10. Елисеева Н. А., Телицын А. А., Делекторская И. А. Техническое решение по модернизации блока вихревых камер для формирования СК-пряжи повышенной прочности // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 5. – С. 181–185.
11. Оценка эффективности работы БВК третьего типа / А. А. Телицын, И. А. Делекторская, Н. А. Елисеева, А. Р. Корабельников // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 4(370). – С. 119–123.
12. Telitsyn A. A., Delektorskaya I. A. Specifics of forming a self-twisted product in asymmetrical torsion device // *Fibres and Textile in Eastern Europe*. – 2014. – N 3. – P. 58–60.
13. Телицын А. А., Елисеева Н. А., Делекторская И. А. Использование нереверсивных вьюрков для формирования самокрученного продукта // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5. – С. 124–128.

REFERENCES

1. Afanas'ev V. K. Osobennosti dinamiki processov obrazovaniya znakoperemennoj krutki pri samokrutochnom pryadenii // *Tekstil'naya promyshlennost'*. – 1979. – № 8.
2. Babushkina N. B. Teoreticheskoe i ehksperimental'noe issledovanie processa samokrucheniya, sozdanie konstrukcii i opredelenie parametrov osnovnyh rabochih organov samokrutochnoj pryadil'noj mashiny : dis. ... kand. tekhn. nauk. – M., 1974. – 185 s.
3. Dyukanova T. I. Razrabotka tekhnologii polucheniya samokruchenoj pryazhi sposobom sovmeshchennogo formirovaniya i krucheniya : dis. ... kand. tekhn. nauk. – Kostroma, 1989. – 235 s.
4. Telicyn A. A. Razvitie tekhnologij processa samokrucheniya tekstil'nyh materialov i sozdanie oborudovaniya dlya ih realizacii : dis. ... d-ra tekhn. nauk. – Kostroma, 2000. – 288 s.
5. Telicyn A. A., Vyskvarko V. G., Goryachkin G. M. Metod opredeleniya polozheniya volokon v tradicionnoj samokruchenoj pryazhe // *Yubilejnyj sbornik trudov mekhanicheskogo fakul'teta KGTU*. – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. tekhnol. un-ta, 1999. – S. 53–57.
6. Eliseeva N. A., Telicyn A. A., Delektorskaya I. A. EHksperimental'naya proverka tret'ej gipotezy prochnosti samokruchenoj pryazhi // *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*. – 2012. – № 4(340). – S. 72–74.
7. Eliseeva N. A., Telicyn A. A., Delektorskaya I. A. Prognozirovanie prochnosti samokruchenoj pryazhi s umen'shennoj dlinoj perioda krutki // *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*. – 2012. – № 2. – S. 25–27.
8. Gur'ev A. N., Telicyn A. A., Razumeev K. EH. Vliyanie dliny perioda krutki na polozhenie koncov volokon v samokruchenoj pryazhe // *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*. – 2006. – № 4. – S. 59–62.
9. Eliseeva N. A., Telicyn A. A., Delektorskaya I. A. Ocenka tekhnologicheskikh vozmozhnostej krutil'nogo ustrojstva pryadil'noj samokrutochnoj mashiny // *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*. – 2013. – № 3. – S. 55–59.
10. Eliseeva N. A., Telicyn A. A., Delektorskaya I. A. Tekhnicheskoe reshenie po modernizacii bloka vihrevykh kamer dlya formirovaniya SK-pryazhi povyshennoj prochnosti // *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti*. – 2015. – № 5. – S. 181–185.

11. Ocenka ehffektivnosti raboty BVK tret'ego tipa / A. A. Telicyn, I. A. Delektorskaya, N. A. Eliseeva, A. R. Korabel'nikov // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2017. – № 4(370). – S. 119–123.
12. Telitsyn A. A., Delektorskaya I. A. Specifics of forming a self-twisted product in asymmetrical torsion device // Fibres and Textile in Eastern Europe. – 2014. – N 3. – P. 58–60.
13. Telicyn A. A., Eliseeva N. A., Delektorskaya I. A. Ispol'zovanie nereversivnyh v'yurkov dlya formirovaniya samokruchenogo produkta // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2014. – № 5. – S. 124–128.

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

05.02.00 Машиностроение и машиноведение

УДК 621.9

Михайлов Станислав Васильевич

доктор технических наук, профессор

Сучилов Илья Васильевич

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

michsv@yandex.ru, sychilov@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СМЕННЫХ МНОГОГРАННЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕРЖАВЕЮЩИХ И ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

Показаны особенности проектирования сменных режущих пластин с криволинейной передней поверхностью для обработки нержавеющей и жаропрочных сплавов. Совершенствование пластин связано с улучшением процесса стружкообразования за счет создания специальных форм стружкозавивающих поверхностей с укороченным участком контакта стружки с инструментом. За счет оптимизации конструкции передней поверхности пластины улучшается механика стружкообразования, уменьшается температура резания и интенсивность износа инструмента. Снижение теплообразования приводит к уменьшению температуры стружки, делая ее менее пластичной, что повышает надежность стружкодробления. В результате изучения особенностей сливного стружкообразования при резании сложнопрофильным инструментом с укороченной передней поверхностью разработана гамма новых сменных режущих пластин с повышенными эксплуатационными свойствами. По силовым характеристикам, стойкости и диапазону стружкодробления новый инструмент не уступает зарубежным аналогам.

Ключевые слова: резание материалов, инструмент, проектирование сменных многогранных пластин, стружкодробление, нержавеющий и жаропрочный сплав, стружкозавивающие элементы, контактное давление.

В настоящее время широкое распространение получили нержавеющие материалы с высокими показателями прочности и теплостойкости. Обрабатываемость таких сплавов затруднена по сравнению с обычными конструкционными сталями. Резание труднообрабатываемых материалов сопровождается высокими деформациями срезаемого слоя и силами резания, увеличением температуры в зоне резания, усилением явлений адгезии и диффузии и, как следствие, повышенным износом рабочих поверхностей инструмента. Специфические особенности резания нержавеющей и жаропрочных сплавов требуют применения инструментов, изготовленных из специальных твердосплавных материалов, обладающих

более высокой теплостойкостью, хорошей сопротивляемостью износу, стабильностью режущих свойств. Повышенные требования предъявляются и к геометрии режущих пластин, оказывающей определяющее влияние на механику резания и выходные характеристики механической обработки.

Анализ известных конструкций сменных многогранных пластин (СМП) для токарной обработки жаропрочных и нержавеющей материалов позволяет сделать следующие выводы. Проектирование сложнопрофильного инструмента в первую очередь связано с решением задач оптимизации процесса стружкообразования и обеспечения прочности лезвия инструмента. Уменьшение силы стружкообразования и более благоприятного распределения контактных

давлений на лезвии инструмента успешно решается путем создания положительных углов схода стружки с укороченной передней поверхности режущей пластины. Ограничение длины пластического и упругого контактов стружки с передней поверхностью инструмента приводит к стабилизации степени пластической деформации срезаемого слоя, уменьшению сил и температуры резания. Наибольший эффект получается в результате совмещения укороченной передней поверхности со стружкозавивающими элементами. В случае оптимального расположения стружкозавивающих элементов на пластине с укороченной передней поверхностью стружкодробление не приводит к дополнительному увеличению сил резания. При назначении геометрических параметров укороченной передней поверхности и стружкозавивающих элементов необходимо учитывать, что увеличение передних углов на укороченном участке контакта со стружкой повышает качество поверхностного слоя деталей, вызывая уменьшение глубины наклепа и остаточных напряжений в нем. Ограничительным фактором увеличения переднего угла является прочность режущей пластины.

Недостатком большинства известных конструкций СМП является наличие стружкозавивающих и стружкодеформирующих элементов, расположенных на пути схода стружки вблизи с укороченной передней поверхностью. При резании пластинами, стружка касается поверхностей этих элементов, что приводит к увеличению площади контакта стружки с передней поверхностью инструмента, росту сопротивления трения, сил и температуры резания. Ухудшение механики резания в конечном итоге сказывается на снижении износостойкости пластины.

Повышение работоспособности режущих пластин возможно за счет оптимизации геометрических параметров передней поверхности инструмента. Для уменьшения трения стружки со стружкозавивающими элементами вблизи зоны резания необходимо учесть продавливание стружки силами резания в канавку и изменение угла схода γ_c на выходе стружки из контакта с укороченной передней поверхностью. С этой целью

радиус канавки должен быть меньше величины радиуса кривизны стружки [1]. На рис. 1 показана схема стружкообразования при резании сложнопрофильной пластиной с укороченной передней поверхностью.

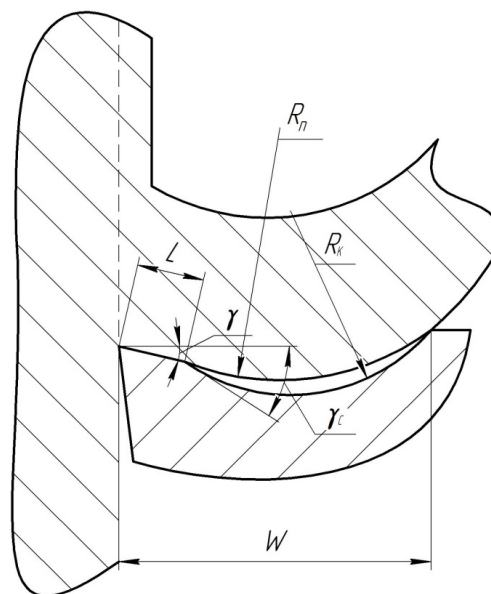


Рис. 1. Схема стружкообразования при резании пластиной со стружкозавивающей канавкой и укороченной передней поверхностью

Стружкозавивающая поверхность сменной режущей пластины состоит из укороченной прямолинейной поверхности длиной L , расположенной под углом γ , и канавки радиусом R_k . Задняя стенка стружкозавивающей канавки удалена от режущей кромки на расстоянии W .

Наличие на пластине укороченной передней поверхности и стружкозавивающих элементов стабилизирует параметры зоны резания, уменьшая диапазон варьирования кривизны стружки при взаимодействии с возникающими на ее пути препятствиями. За пределами контакта с резцом стружка перемещается как уже сформировавшееся тело, траектория движения которого ограничена связью со стороны задней стенки канавки. При известной длине контакта стружки с резцом L и геометрических параметров стружкозавивающей поверхности инструмента R_k , γ_k , W , γ величина радиуса кривизны стружки может быть определена геометрическим путем. Для схемы резания, показанной на рис. 1, радиус стружки равен

$$R_n = 0,5(W - l \cos \gamma) / \sin \gamma .$$

Учитывая неизбежное затягивание стружки в канавку, для устранения возможного контакта стружки с поверхностью канавки необходимо, чтобы радиус канавки был меньше радиуса стружки:

$$R_k < 0,8R_n.$$

За счет оптимизации конструкции передней поверхности пластины улучшается механика стружкообразования, уменьшается температура резания и интенсивность износа инструмента. Снижение теплообразования приводит к уменьшению температуры стружки, делая ее менее пластичной, что повышает надежность стружкодробления. Расширение технологических возможностей пластины осуществляется на основе управления пространственным завиванием стружки за счет изменения геометрических параметров вдоль режущей кромки.

В результате изучения особенностей сливного стружкообразования при резании инструментом с укороченной передней поверхностью разработана система новых конструкций сменных сложнопрофильных режущих пластин с повышенными эксплуатационными свойствами (рис. 2).

Разрабатываемый инструмент принципиально отличается от известных аналогов, так как имеет очевидные преимущества на проблемных, наиболее ответственных операциях механической обработки нержавеющей и жаропрочных сплавов, широко используемых в авиационной и оборонной промышленности.

Технология изготовления режущих пластин с повышенными эксплуатационными свойствами разработана и реализована на инструментальном заводе ООО «Вириал» (г. Санкт-Петербург).



Рис. 2. Внешний вид СМП ООО «Вириал»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сменная многогранная пластина : патент RU № 178490 U1 : МПК В23В27/22 / Михайлов С. В., Ковеленов Н. Ю., Болотских С. В. – Оpubл. 05.04.2018. – 5 с.

REFERENCES

1. Smennaya mnogogrannaya plastina : patent RU № 178490 U1 : MPK V23V27/22 / Mihajlov S. V., Kovelonov N. Yu., Bolotskih S. V. – Opubl. 05.04.2018. – 5 s.

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревообработки и химической переработки биомассы дерева

УДК 674.812-419

Бирман Алексей Романович

доктор технических наук, профессор

Угрюмов Сергей Алексеевич

доктор технических наук, профессор

Белоногова Наталья Александровна

кандидат технических наук, доцент

Матер Оксана Михайловна

кандидат технических наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

birman1947@mail.ru, ugr-s@yandex.ru, tzp@inbox.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ

Статья посвящена разработке конструкции пилы, обеспечивающей повышение производительности лесопильного оборудования. Установлено, что повышение производительности лесопильных рам возможно за счет применения пил, обеспечивающих пиление древесины при движении пильной рамки в двух направлениях – как вниз, так и вверх. Предложена конструкция рамной пилы, снабженной зубьями новой конфигурации с двумя противоположно направленными режущими кромками, при этом зубья шарнирно закреплены на металлическом полотне пилы. При воздействии силы резания зубья имеют возможность отклоняться на некоторый угол относительно нейтрального положения и выполнятьрезы в двух направлениях. Предложенная конструкция пилы новой конфигурации позволяет повысить производительность лесопильных рам и уменьшить затраты на их обслуживание. Они могут быть востребованы и эффективно использоваться существующими деревоперерабатывающими предприятиями с сохранившейся базой лесопильного оборудования на основе лесопильных рам.

Ключевые слова: *древесина, продольное пиление, лесопильная рама, рамная пила, зуб пилы, шарнир, производительность.*

С начала промышленного лесопиления продольный раскрой круглых лесоматериалов проводился в основном на пилорамах по групповому способу, то есть группой пил (поставом), которая обеспечивала распиловку лесоматериалов вразвал или с брусом. По традиционному применяемой технологии на лесопильных рамах первого ряда осуществлялась выработка бруса и боковых необрезных досок, а на лесопильной раме второго ряда – раскрой бруса вразвал с получением обрезных досок.

Достоинствами использования лесопильных рам являются [1]:

- меньшая (2...2,5 мм), по сравнению с круглопильными станками (7...10 мм), толщина пропила;
- высокая точность формирования толщины пиломатериалов по сравнению со способом получения пиломатериалов на ленточнопильных станках;
- большой объемный выход пилопродукции в сравнении с методом пиления при использовании круглопильных станков;
- возможность использования блока пил при проходном методе пиления;

© Бирман А. Р., Угрюмов С. А., Белоногова Н. А., Матер О. М., 2018

- возможность использования сырья различного качества, в том числе низкокачественного;
- возможность распиловки круглых лесоматериалов больших диаметров на широкопросветных рамах;
- имеется многолетний опыт промышленного использования лесопильных рам и, как следствие, отработанные, практически стандартные технические и технологические решения по организации лесопильных потоков на их базе;
- наличие промышленных комплектов средств механизации лесопильных потоков, а также наличие опытного обслуживающего персонала по эксплуатации пилорам и подготовке рамных пил.

Производство пилорам было отработано, оптимизировано, что положительным образом отражается на цене такого оборудования, которая в настоящее время является относительно низкой. Лесопильные рамы активно выпускались отечественной промышленностью, поэтому в настоящее время имеется достаточное количество необходимых для обслуживания запчастей, что немаловажно для российских условий в период западных экономических санкций.

В последние годы в отечественном лесопилении активно используется современное деревоперерабатывающее оборудование импортного производства, как правило, на базе ленточнопильных и круглопильных станков [2]. Лесопильные рамы практически не используются современными деревоперерабатывающими предприятиями и не производятся зарубежной промышленностью. Существующий на отечественных крупных лесопильных предприятиях парк лесопильных рам считается морально и физически устаревшим [3]. В то же время имеются предприятия лесопромышленного комплекса, где лесопильные рамы можно с успехом применять. Прежде всего, это постепенно, но уверенно возрождающиеся лесопромышленные склады, лесопильная продукция которых не требует высокой точности исполнения и может удовлетворять огромные потребности внутреннего спроса страны, поставляя шпалы, строительный брус, обрезные и необрезные строительные

пиломатериалы, тарные комплекты, где допустимы значительные припуски на дальнейшую обработку и допускаются невысокие требования к чистоте поверхности пиломатериалов.

Цель работы – разработка конструкции пил, обеспечивающей повышение производительности лесопильных рам.

Разработка конструкции пилы. Известные технологические недостатки лесопильных рам можно существенно уменьшить путем повышения устойчивости и долговечности применяемых пил, повышения точности их базирования и движения, использования аэростатических направляющих и направляющих ножей, использования при пилении древесного сырья с кривизной не более 2 % [4]. При обеспечении данных условий имеется возможность широкого и эффективного использования существующего парка лесопильных рам и продолжение выпуска этого вида оборудования отечественным станкостроением.

Повышение производительности рамных пил возможно за счет увеличения числа ходов пильной рамки в единицу времени. Однако геометрия зубьев традиционно используемых рамных пил позволяет осуществлять процесс пиления только при движении пильной рамки вниз. Ход снизу вверх является холостым, в этот период возможно скобление дна пропила задними стенками зубьев пилы, а также значительное давление со стороны древесины на пильное полотно, возрастающее с увеличением подачи. Величину этого давления в легких малопроизводительных тихоходных рамах (с числом оборотов главного вала до 275 оборотов в минуту) снижают или исключают за счет толчковой подачи. В быстроходных двухэтажных рамах (с числом оборотов главного вала до 700 оборотов в минуту) уменьшают скобление зубьев о дно пропила и снижают давление на пилы за счет их уклона в вертикальной плоскости, что вызывает значительные напряжения в пильных полотнах и усложняет конструкцию пильного механизма [5]. Для устранения указанных недостатков лесопильных рам необходимо постоянно синхронизировать скорости резания и подачи. Однако приемлемого техническо-

го решения такой синхронизации пока не найдено.

Повышения производительности лесопильных рам возможно добиться не за счет увеличения числа ходов пильной рам-

ки, но за счет применения рамных пил новой конструкции, обеспечивающих пиление древесины при движении пильной рамки не только вниз, но и вверх. Конструкция новой рамной пилы представлена на рис. 1.

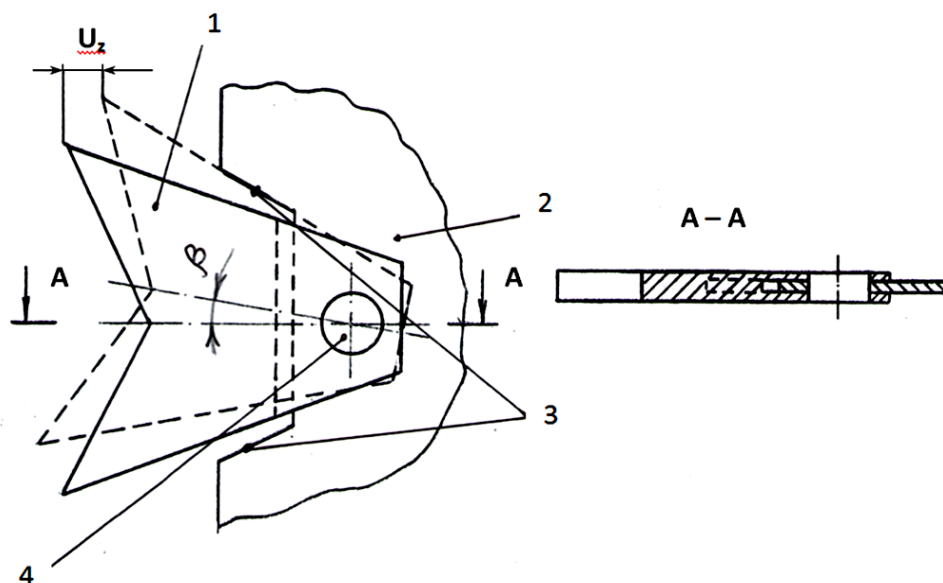


Рис. 1. Рамная пила новой конструкции:

1 – зуб пилы; 2 – полотно пилы; 3 – уступы на полотне пилы; 4 – шарнир

Новая рамная пила снабжена зубьями 1 особой конфигурации (с двумя противоположно направленными режущими кромками), которые закреплены шарнирно на металлическом полотне пилы 2. При воздействии силы резания зубья имеют возможность отклоняться на некоторый угол β относительно нейтрального положения. Величина отклонения зубьев пилы ограничивается уступами 3 на пильном полотне 2. Уступы выполнены таким образом, чтобы расстояние между режущей кромкой зуба в плоскости резания в нейтральном и рабочем положении было не менее величины подачи на зуб U_2 . На рис. 1 сплошной линией показан зуб 1 в нейтральном положении, а пунктиром – в момент резания при движении пильного полотна 2 вниз.

Крепление зуба 1 осуществляется путем охватывания им полотна пилы 2. С конструктивной точки зрения в пластине зуба должна быть выполнена прорезь, которая бы обеспечивала его продвижение при установке в сторону пильного полотна и надежную фиксацию пластины зуба с помощью шарнира 4.

На рис. 2а показано положение зуба 1 в момент подачи U древесины 2 при движении рамной пилы вниз, а на рис. 2б – то же при движении рамной пилы вверх.

Шаг предлагаемой конструкции зубьев пил t на пильном полотне по условиям размещения примерно в 1,5 раза больше шага зубьев пил по ГОСТ 5524–75 «Пилы для вертикальных лесопильных рам. Технические условия». В связи с этим число зубьев пил предлагаемой конструкции может быть в 1,5 раза меньше числа обычных зубьев, размещаемых на длине активной части пилы.

Известно, что число режущих кромок n традиционно применяемых пил определяется по формуле [6]:

$$n = L/t, \quad (1)$$

где L – длина активной части пилы, м;
 t – шаг зубьев пилы, м.

Тогда на пиле предлагаемой конструкции число режущих кромок n_1 будет равняться

$$n_1 = 2L/1,5t, \quad (2)$$

при этом отношение числа режущих кромок пил предлагаемой конструкции к числу режущих кромок традиционных пил будет определяться соотношением

$$n_1/n = (2L/1,5t)/(L/t) = 1,33. \quad (3)$$

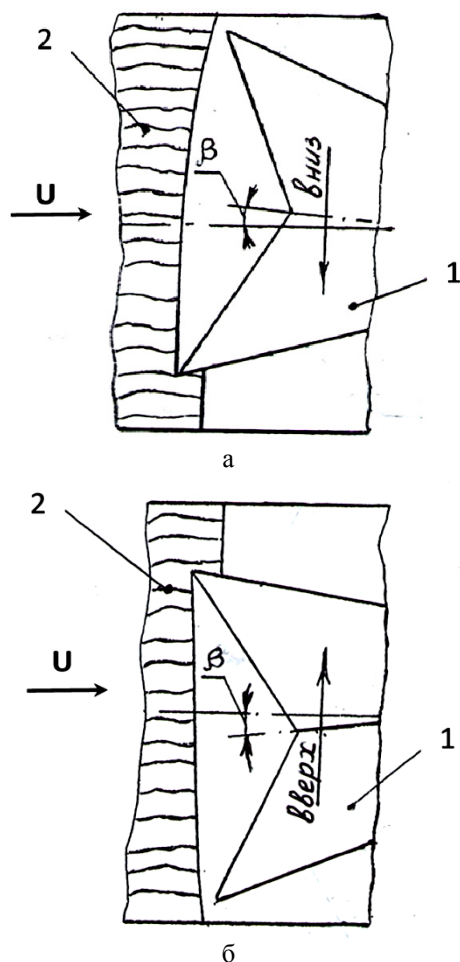


Рис. 2. Положение зуба пилы:
а – при движении пилы вниз;
б – при движении пилы вверх;
1 – зуб пилы; 2 – древесина

Таким образом, увеличение числа режущих кромок пилы предлагаемой конструкции в 1,33 раза позволяет существенно повысить производительность лесопильной рамы, ориентировочно на 33 %, за счет увеличения величины посылки бревна в период полного оборота главного вала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокофьев Г. Ф., Микловцик Н. Ю. Пиление древесины на лесопильных рамах и повышение его эффективности в вопросах и ответах. – Архангельск : САФУ, 2011. – 142 с.
2. Технология и оборудование лесных складов и лесоперерабатывающих цехов / под ред. В. И. Пятакина. – М. : МГУЛ, 2008. – 384 с.

Недостатком новой пилы является более сложная, по отношению к традиционной, конструкция пилы, увеличивающая ее стоимость. Однако данный аспект оправдывается проявлением следующих преимуществ:

- повышением производительности лесопильных рам;
- снижением величины давления древесины на пильные полотна в направлении, совпадающем с направлением подачи;
- исключением или резким снижением проскальзывания подающих вальцов относительно древесины;
- сохранением постоянного пильного полотна, которое в обычных пилах уменьшается по ширине после каждой переточки зубьев и, в конечном счете, выбраковывается;
- исключением технологической операции развода или плющения зубьев, поскольку зубья предложенной формы при пилении формируют пропила, шириной больше, чем толщина пильного полотна;
- отсутствием необходимости наклона пильной рамки, обеспечение которого является обязательным при использовании традиционно применяемых пил;
- значительным повышением срока службы пил, уменьшением числа переточек, поскольку в их конструкции используются вставные зубья из стали повышенной прочности или с режущей кромкой на основе твердых сплавов.

ВЫВОДЫ

Предложенная конструкция пилы с шарнирно закрепленными зубьями новой конфигурации позволяет повысить производительность лесопильных рам и уменьшить затраты на их обслуживание. Данные конструкции пил могут быть востребованы и эффективно использоваться существующими деревоперерабатывающими предприятиями с сохранившейся базой лесопильного оборудования на основе лесопильных рам.

3. Мещерякова А. А., Перекрестов И. Г. Выбор лесопильного оборудования // Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса : материалы II Междунар. науч.-техн. конф. – Кострома : КГТУ, 2013. – С. 50–52.
4. Сирко З. С., Маслюк Д. В. Обоснование параметров рамных пил для распиловки древесины твердых лиственных пород // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2015. – Т. 3, № 2-1. – С. 440–442.
5. Залегаллер Б. Г., Ласточкин П. В., Бойков С. П. Технология и оборудование лесных складов. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 352 с.
6. Сафонов А. О. Технологические и конструкционные расчеты дереворежущих станков и инструментов. – Воронеж : ВГЛТУ, 2015. – 192 с.

REFERENCES

1. Prokof'ev G. F., Miklovcik N. YU. Pilenie drevesiny na lesopil'nyh ramach i povyshenie ego ehffektivnosti v voprosah i otvetah. – Arhangel'sk : SAFU, 2011. – 142 s.
2. Tekhnologiya i oborudovanie lesnyh skladov i lesoobrabatyvayushchih cekhov / pod red. V. I. Patyakina. – M. : MGUL, 2008. – 384 s.
3. Meshcheryakova A. A., Perekrstov I. G. Vybor lesopil'nogo oborudovaniya // Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya lesopromyshlennogo kompleksa : materialy II Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. – Kostroma : KGTU, 2013. – S. 50–52.
4. Sirko Z. S., Maslyuk D. V. Obosnovanie parametrov ramnyh pil dlya raspilovki drevesiny tverdyyh listvennykh porod // Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika, 2015. – Т. 3, № 2-1. – S. 440–442.
5. Zalegaller B. G., Lastochkin P. V., Bojkov S. P. Tekhnologiya i oborudovanie lesnyh skladov. – M. : Lesn. prom-st', 1984. – 352 s.
6. Safonov A. O. Tekhnologicheskie i konstrukcionnye raschety derevorezhushchih stankov i instrumentov. – Voronezh : VGLTU, 2015. – 192 s.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
УДК 004:657.6

Сочишина Сара Сергеевна

магистрант

Киприна Людмила Юрьевна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

sara.sochishina@yandex.ru, l_kiprina@ksu.edu.ru

УЧЕТ ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕГУЛЯРНОГО ИТ-АУДИТА

Наличие типовой методики проведения ИТ-аудита позволило бы существенно сократить затраты на регулярное выполнение анализа ИТ-процессов деятельности организации. Предлагаемый в статье метод позволит упростить подготовительные этапы аудита по стандарту CobiT 5 для организаций, связанных с ломбардной деятельностью. В статье представлен перечень общих ключевых специалистов компаний, сформированный по результатам анализа организационной структуры ломбардов, и выявленные в процессе экспертных исследований типовые ИТ-процессы и основные риски. Ограничения предлагаемого подхода связаны с тем, что в статье представлены результаты исследования, направленные на оценку зрелости процессов деятельности организации, которые относятся к учету только ломбардных операций и отчетности.

Ключевые слова: информационный аудит, ИТ-процессы, бизнес-процессы, ломбардная деятельность, технология регулярного ИТ-аудита, экспертная оценка, самооценка.

Для проведения аудита чаще всего применяют стандарт CobiT 5 [1], в соответствии с которым предполагается проведение анализа ИТ-процессов деятельности организации по следующим этапам:

1. Обоснование необходимости проведения информационного аудита.
2. Определение охвата проведения аудита.
 - 2.1. Определение ключевых ролей организационной структуры.
 - 2.2. Определение перечня ИТ-процессов и связанных ИТ-рисков, подлежащих оценке.
3. Разработка структуры анкет для оценки ИТ-процессов.
4. Проведение анкетирования, верификация результатов.
5. Расчет уровня итоговой оценки уровня зрелости.
6. Разработка рекомендаций.

7. Оценка успеха инициативы проведения информационного аудита.

Самыми длительными по продолжительности и в то же время самыми значимыми с точки зрения определения специфических особенностей проведения аудита являются первые три этапа. Для проведения регулярного аудита необходимо иметь типовую методику, которая позволила бы существенно сократить затраты на проведение аудита [2].

Необходимость проведения информационного аудита для ломбардов обусловлена строгими требованиями к ведению учета. Ошибки, которые можно допустить при работе с бланками строгой отчетности (БСО), отчетными формами для таких контролирующих органов, как Центральный банк (ЦБ), Федеральная служба по финансовому контролю (Росфинмониторинг – ФМ), налоговая служба и т. д., могут привести к остановке деятельности как в связи с большими штрафами, так и нарушениями, которые приводят к уголовной ответственности.

Предлагаемый метод позволит упорядочить в работе аудитора первый этап, а также сократить время выполнения второго и третьего за счет сформированного перечня ключевых пользователей, рассмотрения ИТ-процессов и рисков, связанных с ломбардной деятельностью. Это позволит сэкономить время для более детальной верификации результатов анкетирования на 4-м этапе, а также для разработки рекомендаций. Кроме того, достаточно простым становится процесс автоматизации деятельности по верификации результатов и расчету итоговой оценки уровня зрелости компании. Таким образом, процедуру ИТ-аудита можно будет выполнять периодически.

Для определения участников процесса деятельности ломбарда (ключевых специалистов) проведено анкетирование, результаты обработаны с использованием метода экспертных оценок.

После проведения экспертизы организационной структуры ломбардов были выделены следующие категории специалистов в системе:

- директор;
- бухгалтер;
- ИТ-директор;
- заведующий ломбардом.

На основании этих категорий была построена диаграмма Use case, представляющая ИТ-процессы организации, занимающейся ломбардной деятельностью (рис.).

Связи между бизнес-процессами были составлены на основе опыта работы с ломбардами. Схема носит обобщающий характер, так как в разных организациях, в связи с разными уровнями иерархии организационного состава, меняются связи между «исполнителями» и бизнес-процессами.

Для того чтобы аудитор смог составить анкеты по каждому из определенных ИТ-процессов, необходимо собрать информацию по существующим ИТ-рискам, определить их важность. Для этого обычно составляется сводная таблица рисков, которая предлагается для заполнения руководству предприятия и ключевым пользователям.

Для формирования сводной таблицы рисков был проведен опрос среди представителей различных организаций, которые

ведут ломбардную деятельность. На первом этапе они определили следующие риски:

1. Несоответствие БСО постановлениям Правительства РФ.
2. Несвоевременное получение данных по оформленным операциям из филиалов ломбарда.
3. Несвоевременная подачи отчетности в ЦБ.
4. Нарушение ограничения ПСК (полная стоимость кредита) в отчете о деятельности ломбарда.
5. Соккрытие сомнительных сделок, определенных требованиями Росфинмониторинга.
6. Нарушение правил формирования анкет клиентов.
7. Отсутствие регулярных проверок клиентов по списку террористов.

Затем экспертам был предложен этот список для того, чтобы они отсортировали данные риски в порядке их значимости для их деятельности. Результаты экспертной оценки представлены в табл. 1.

Значение коэффициента конкордации составило $W \approx 0,74$, что свидетельствует о том, что состав экспертов подобран удачно и объект изучен в достаточной степени [3].

Анализ результатов по z-критерию Фишера ($z \approx 1,63$ для степеней свободы $\nu_1 \approx 6$ и $\nu_2 \approx 90$) с вероятностью $P = 0,95$ позволяет сделать вывод, что между экспертами присутствует неслучайная согласованность и оценке можно считать успешно проведенной [4].

Исходя из полученных данных, были разработаны анкеты для самооценки по каждому из выявленных ИТ-процессов для каждой категории специалистов (табл. 2).

Для выявленных бизнес-процессов (см. рис.) и ИТ-рисков были определены детализированные цели контроля процесса ломбардной деятельности:

1. Определение политики процесса и процедур деятельности.
2. Распределение ролей.
3. Менеджмент документов.
4. Определение границ ответственности ключевых пользователей.
5. Контроль над формированием отчетности.
6. Инструментарий.
7. Охват процесса.
8. Отчетность и метрики.

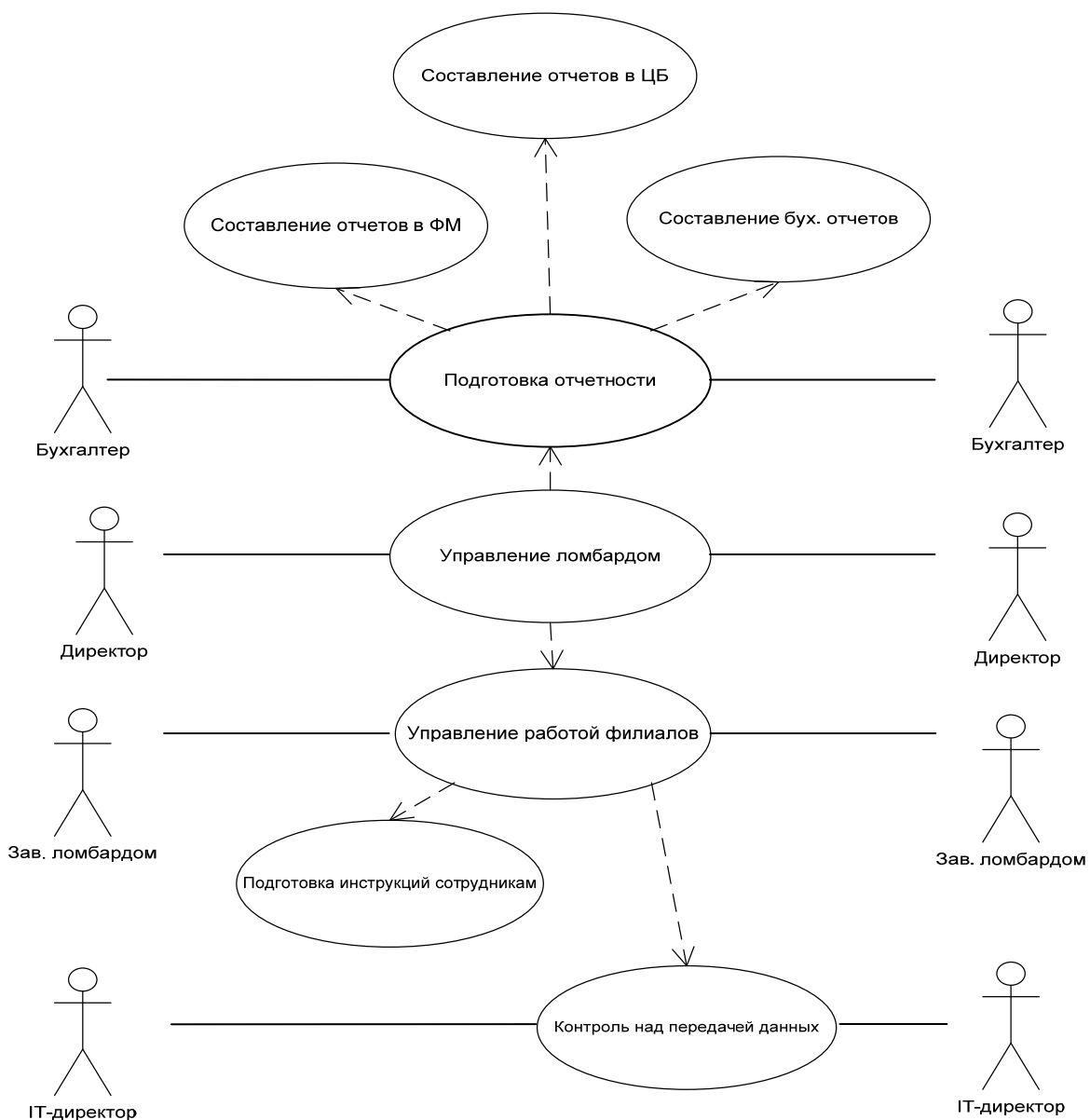


Рис. Бизнес-процессы организации, занимающейся ломбардной деятельностью

Таблица 1

Экспертная оценка рисков процесса ломбардной деятельности

Эксперт	Ранг риска							$\sum_{j=1}^7 x_{ij}$
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	
1	5	3	7	6	5	4	1	31
2	5	4	6	7	4	3	2	31
3	4	3	6	7	5	3	2	30
4	6	3	5	7	4	2	1	28
5	5	4	7	6	4	3	1	30
6	5	4	6	7	4	3	2	31
7	4	4	6	7	5	2	1	29
8	4	5	7	6	4	3	2	31
9	5	3	6	7	4	3	1	30
10	4	3	7	6	5	2	1	28
$\sum_{i=1}^{10} x_{ij}$	47	36	63	66	44	28	14	–

Таблица 2

Фрагмент анкеты для бухгалтера

Критерий аудита	Самооценка от 0 до 3 или да/нет
1. Систематически проходит мониторинг по постановлениям Правительства по ломбардной деятельности	
2. Систематически происходит обучение по новым формам отчетности по бухгалтерскому и налоговому учету	
3. Проводится оценка рисков для учета потенциального воздействия на организацию	
4. Систематически проходит мониторинг изменений по формированию отчетности в ЦБ и ФМ	
5. Применяется порядок информирования персонала организации об изменениях в стратегии работы	
6. Применяются инструментальные средства аудита, которые могут выполнять анализ работы филиалов и формировать отчеты о текущей ситуации	

Таким образом, подготовительные этапы аудита можно считать выполненными.

Анкеты самооценки после верификации служат основанием для того, чтобы аудитор определил, насколько текущие процессы предприятия соответствуют детализированным целям контроля.

Теперь можно приступать к аудиту на месте, в рамках которого проводятся интервью с сотрудниками компании-заказчика и верифицируются их результаты. На этом этапе рекомендуется решать следующие задачи:

1. Провести самооценку с использованием разработанных анкет.
2. Провести интервьюирование ключевых пользователей объекта аудита для уточнения результатов самооценки.

Завершающим этапом будет являться построение модели зрелости и формирование рекомендаций по совершенствованию ИТ-процессов.

В целом разработанная методика упрощает процесс проведения информационного аудита. Но направлена она исключительно на оценку зрелости процессов деятельности организаций, которые относятся к учету ломбардных операций, отчетности. Она не рассматривает, например, работу с поставщиками услуг, материалов, вторичной деятельности организации. Для проведения более подробного аудита и этих вопросов необходимо будет применять уже существующие практики проведения аудита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Cobit 5: Бизнес-модель по руководству и управлению ИТ на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-Russian.aspx> (дата обращения: 10.09.2018).
2. Показатели деятельности ИТ-консультантов [Электронный ресурс] // Audit-it.ru : сайт. – Режим доступа : <https://www.audit-it.ru/search/index.php?q=it-%E0%F3%E4%E8%F2&sortorder=relevant&rubric=&theme=&restr=5c7293c3&submit=%E8%F1%EA%E0%F2%FC> (дата обращения: 1.09.2018).
3. Орлов А. А. Теория принятия решений. – М. : Экзамен, 2006. – 573 с.
4. Литвак Б. Г. Экспертные технологии в управлении. – 2-е изд. – М. : Дело, 2004. – 398 с.

REFERENCES

1. Cobit 5: Biznes-model' po rukovodstvu i upravleniyu IT na predpriyatii [Ehlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-Russian.aspx> (data obrashcheniya: 10.09.2018).
2. Pokazateli deyatel'nosti IT-konsul'tantov [Ehlektronnyj resurs] // Audit-it.ru : sait. – Rezhim dostupa : <https://www.audit-it.ru/search/index.php?q=it-%E0%F3%E4%E8%F2&sortorder=relevant&rubric=&theme=&restr=5c7293c3&submit=%E8%F1%EA%E0%F2%FC> (data obrashcheniya: 1.09.2018).
3. Orlov A. A. Teoriya prinyatiya reshenij. – M. : Ehkzamen, 2006. – 573 s.
4. Litvak B. G. Ehkspertnye tekhnologii v upravlenii. – 2-e izd. – M. : Delo, 2004. – 398 s.

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
УДК 004.031.42

Исаева Мария Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Логинова Анна Александровна

магистрант

Шатрова Ольга Антоновна

магистрант

Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия
mary_is@rambler.ru, oct9000@gmail.com, malvina8532@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ДЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

Настоящая статья посвящена разработке детского образовательного краеведческого сайта. В статье приведены основные результаты исследования теоретических особенностей технологии разработки сайта, а также методы их применения на практике. На основе анализа предметной области сформулирована цель использования сайта как информационного ресурса для использования в познавательных, образовательных и игровых целях. Рассматриваются ключевые этапы создания веб-ресурса. Показана структура сайта в различных ее аспектах. В статье раскрываются основные этапы и особенности подготовки информационного содержимого для сайта. Значительное внимание уделяется демонстрации использования различных технологий при его создании. Описаны методы и технологии, использовавшиеся при оформлении информационного наполнения сайта, в том числе обеспечение интерактивного взаимодействия пользователя с данным веб-ресурсом.

Ключевые слова: сайт, детский образовательный ресурс, краеведение, виртуальная форма обучения, структура сайта, слайдер, контент.

В настоящее время одним из наиболее актуальных вопросов образования и воспитания является формирование ценностного отношения детей к родному краю. Немаловажную роль в этом играют формы организации образовательного процесса. Предпочтение необходимо отдавать тем из них, которые имеют многофункциональный характер, способствуют развитию у детей познавательной активности, используют современные средства их реализации, в том числе информационные технологии [1]. Это позволяет вырабатывать у детей умение выделять полезную и достоверную информацию, грамотно работать с ней. Развитие современных интернет-технологий открывает новый потенциал для обучения детей. Современные информационно-коммуникационные технологии позволяют создавать новые образовательные социальные среды. Как результат, в последнее время получили бур-

ное развитие дистанционные и виртуальные формы обучения [2].

Настоящая работа посвящена разработке детского образовательного краеведческого сайта, который может использоваться в познавательных, образовательных и игровых целях. Сайт призван собрать материалы о Костроме и предоставить их пользователю в интересной для изучения форме с возможностью проверки изученного материала. Демонстрируя информацию о городе, сайт также будет способствовать росту туристической популярности города.

Процесс подготовки любого сайта включает в себя несколько этапов. В результате анализа конкурентной среды определена четкая организация структуры сайта, сформирован его функционал. Варианты взаимодействия пользователя с веб-ресурсом описаны и наглядно представлены при помощи UML-диаграммы вариантов использования (рис. 1).

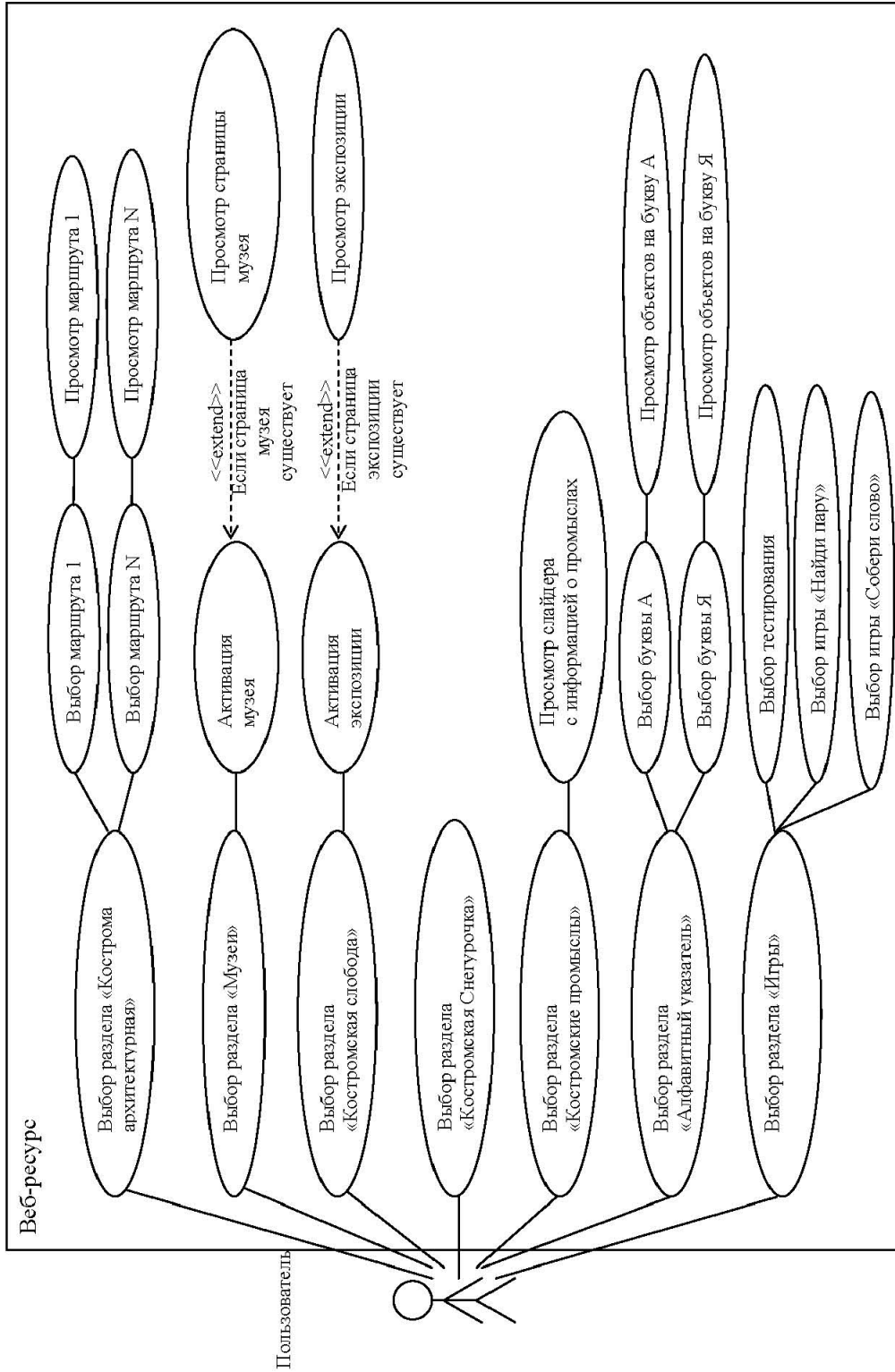


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования интернет-ресурса

Структура сайта рассматривается в двух аспектах: логическая и физическая. Логическая структура определяет, в какой последовательности материалы сайта будут доступны пользователю, какие ссылки следует выбирать для обеспечения доступа к информации, размещенной на сайте. Логическая структура сайта является древовидной (рис. 2).

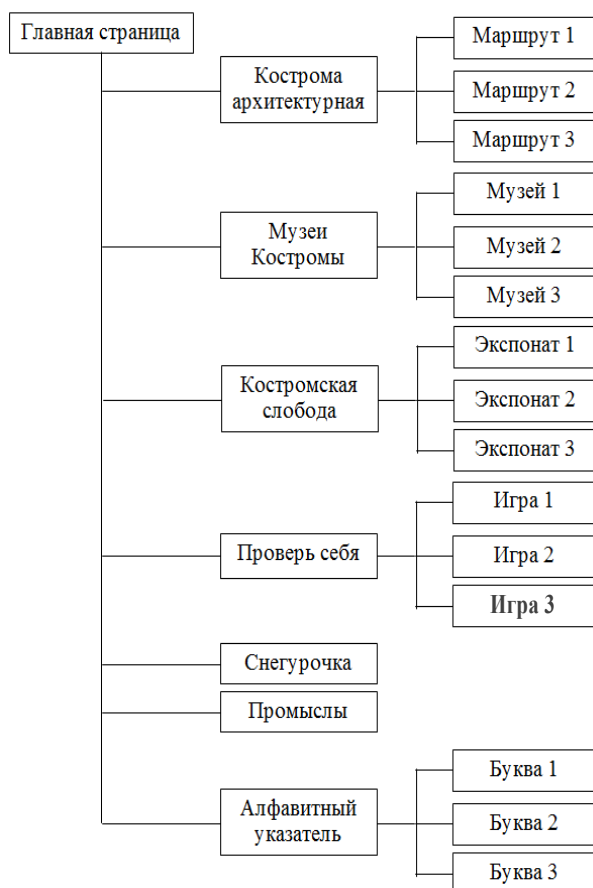


Рис. 2. Логическая структура сайта

Физическая структура сайта не оказывает влияния на просмотр страниц посетителями и служит для удобства разработчика сайта при его редактировании, позволяя легко найти искомый файл (рис. 3).

На этапе разработки сайта производится подготовка информационного содержания (контента) – важнейшего элемента сайтов, который в наибольшей степени интересует посетителей [3]. Все собранные данные в нашей работе сгруппированы в туристические маршруты и иллюстрированы. При этом особое внимание уделялось качеству подготовки иллюстративного материала. Разработка каждого изображения включает в себя несколько этапов:

1. Подбираются фотографии, которые в дальнейшем используются в качестве примера для иллюстрации.

2. На этапе предварительного обозначения объектов особое внимание уделяется их стилизации. Стилизация должна быть сходной для большинства иллюстраций, что важно для создания целостного единообразного дизайна. Для этого применяются инструменты для работы с векторными объектами. С учетом специфики целевой аудитории цвета реальных объектов по возможности изменяются на более яркие и насыщенные, сходная цветовая гамма позволяет сохранить целостность дизайна.

3. Далее добавляются детали, необходимые для упрощения восприятия и узнаваемости объекта [4].

В работе использована стилистика мультипликационной графики (рис. 4).

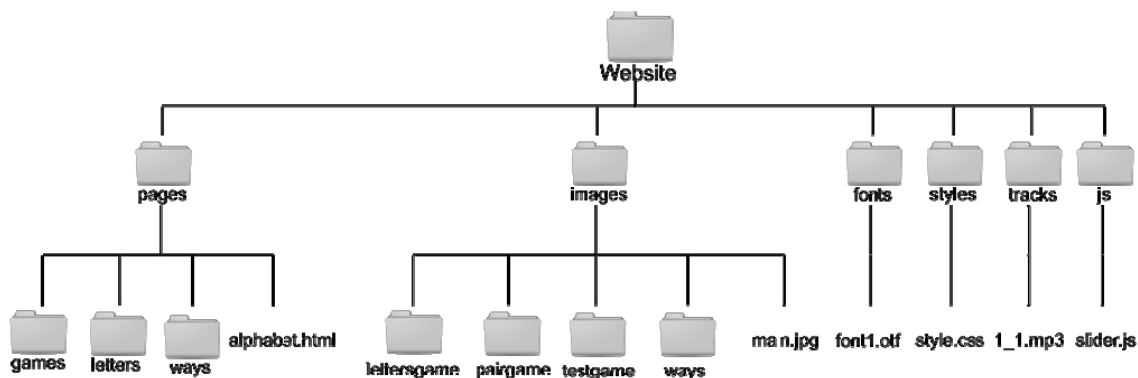


Рис. 3. Физическая структура сайта

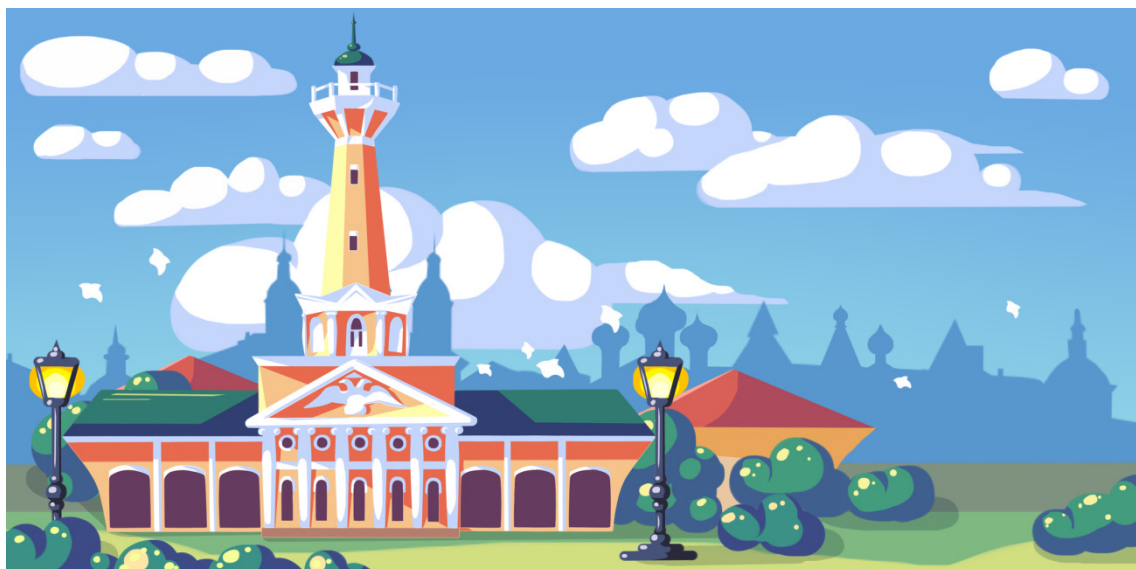


Рис. 4. Готовая иллюстрация

Некоторые объекты созданы в виде трехмерных моделей с использованием программного продукта Blender. Кроме того, разработанный контент сопровождается звуковыми дорожками, дублирующими текст. На сайте также присутствуют анимированные изображения и анимационные видеоролики.

Для разработки интернет-ресурса выбран способ создания сайта при помощи языков программирования, то есть с использованием языка HTML, каскадных таблиц стилей CSS, а также языка JavaScript. Для верстки используется технология Flexbox – модуль макета гибкого контейнера, который представляет собой способ компоновки элементов. С его помощью осуществлена организация элементов страниц сайта.

Для визуализации некоторых разделов реализован слайдер. Слайдер представляет собой интерактивный элемент в виде блока определенных размеров, обеспечивающий циклическую смену содержимого при получении управляющих сигналов от пользователя. Каждый слайд включает в себя: иллюстративное изображение элемента маршрута; текстовое описание элемента; управляющие кнопки для перемещения по маршруту; кнопку для прослушивания аудиоинформации.

Для придания страницам разрабатываемого сайта интерактивных возможностей используется язык JavaScript. В частности, JavaScript используется при создании интерактивных заданий и тестов в разделе «Про-

верь себя», который содержит разнотипные задания для закрепления полученной информации:

- тестирование – предполагает проверку знаний путем постановки текстовых вопросов и получения на них ответов с последующим выводом результатов;
- игра «Собери слово» – предлагает пользователю собрать слово из исходного набора перемешанных букв, соответствующее демонстрируемой картинке и текстовому описанию;
- игра «Найди пару» – является адаптацией популярного вида развивающих игр, использующих связь объектов по принципу «часть – целое».

Представление информации в разделах «Музеи Костромы» и «Костромская слобода» реализуется при помощи интерактивной карты, содержащей чувствительные области изображения и механизм обработки запросов пользователей.

Важной характеристикой любого современного интернет-ресурса является его адаптивность, которая обеспечивает удобство пользования сайтом с любого типа устройств. Главным отличием экранов мобильных устройств, создающим неудобства пользования основной версией сайта, является вертикальная ориентация дисплея. С целью устранения этой проблемы, помимо основного способа отображения элементов, разработан дополнительный способ отображения для мобильных устройств, учитываю-

щий максимальное и минимальное соотношение сторон устройства.

Созданный интернет-ресурс доступен по адресу: moygorod44.ru.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев Д. Н. Роль краеведения в воспитании человека национальной культуры // Всероссийский журнал научных публикаций. – 2013. – № 2. – С. 52–53.
2. Шапиро Е. И. Как пробудить у ребенка интерес к учебе. – СПб. : Литера, 2014. – 64 с.
3. Нильсен Я., Лоранжер Х. Веб-дизайн: удобство использования веб-сайтов : пер. с англ. – М. : Вильямс, 2009. – 368 с.
4. Логинова А. А., Шатрова О. А. Особенности подготовки контента для детского сайта [Электронный ресурс] // Ступени роста – 2018 : тез. 70-й межрегион. науч.-практ. конф. молодых ученых (Кострома, 26 марта – 30 апреля 2018 г.) / сост. и отв. ред. Л. А. Исакова. – Электронные текстовые, граф. дан. (4 Мб). – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. – 1 CD.

REFERENCES

1. Grigor'ev D. N. Rol' kraevedeniya v vospitanii cheloveka nacional'noj kul'tury // Vserossijskij zhurnal nauchnyh publikacij. – 2013. – № 2. – S. 52–53.
2. Shapiro E. I. Kak probudit' u rebenka interes k uchebe. – SPb. : Litera, 2014. – 64 s.
3. Nil'sen YA., Lorzher H. Veb-dizajn: udobstvo ispol'zovaniya veb-sajtov : per. s angl. – M. : Vil'yams, 2009. – 368 s.
4. Loginova A. A., SHatrova O. A. Osobennosti podgotovki kontenta dlya detskogo sajta [Ehlektronnyj resurs] // Stupeni rosta – 2018 : tez. 70-j mezhregion. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh (Kostroma, 26 marta – 30 aprelya 2018 g.) / sost. i отв. red. L. A. Isakova. – Ehlektronnye tekstovye, graf. dan. (4 Mb). – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. un-ta, 2018. – 1 CD.

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
УДК 332.025.1

Малинина Виолетта Игоревна

магистрант направления «Интегрированный менеджмент в энергетике»

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

gubochkina.violeta@mail.ru

ОЦЕНКА ПОТОКА ЗАЯВОК ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРИСОЕДИНЕНИЮ В ЦЕНТРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ПАО «МРСК ЦЕНТРА»

В статье рассмотрены проблемы организации работы электросбытовых компаний по оказанию услуг населению, в частности, рассмотрены особенности обработки заявок на технологическое подключение к электрическим сетям и начисление платы за услуги. На основе проведенного анализа бизнес-процесса «Подключение абонента к электросетям», реализуемого в ПАО «МРСК Центра» (г. Кострома), разработаны предложения о повышении эффективности работы центров взаимодействия с клиентами электросбытовых компаний за счет использования математического аппарата сетей массового обслуживания (СМО) для оценки объема работ по заявкам граждан на технологическое присоединение, что позволяет оперативно и корректно определить потребность в персонале. Эффективность практической реализации бизнес-процесса обработки заявок с помощью моделей СМО показана на примере расчета персонала с использованием данных ПАО «МРСК Центра».

Ключевые слова: электросбытовая компания, математический аппарат сетей массового обслуживания, потребитель, бизнес-процесс, центр взаимоотношений с клиентами, технологическое присоединение, заявка.

Электросбытовые компании имеют обширные возможности, чтобы создавать новые и развивать существующие базовые и дополнительные продукты и услуги для своих клиентов. Клиентов электросбытовых компаний традиционно классифицируют по тарифным группам [1], в которые входят как «крупные» потребители, получающие электроэнергию от производителей, не являющихся участниками оптового рынка с располагаемой мощностью свыше 25 МВт; бюджетные и прочие организации, так и граждане, использующие электроэнергию на коммунально-бытовые нужды. При этом на фоне снижения спроса со стороны промышленников под влиянием государственной политики энергосбережения, в рамках которой промышленные предприятия активно проводят мероприятия по сокращению расхода ресурсов, все большую значимость для электросбытовых компаний приобретает оказание услуг населению. Несмотря на тенденцию роста объема услуг этой категории потребителей, при взаимодействии с населением у электросбытовых компаний возникает ряд проблем [1, 2]:

- большое количество абонентов, которые потребляют относительно малые объемы электроэнергии, что существенно усложняет процессы сбора и учета потребленной энергии;
- большой суммарный объем неплательщиков от потребителей и высокие расходы на борьбу с ним вследствие относительно небольших сумм персонально от каждого неплательщика;
- большое число хищений электроэнергии в сравнительно малых объемах со стороны отдельных потребителей среди населения;
- защита этой категории потребителей услуг государством (законодательством), что существенно ограничивает тарифную политику электросетевых компаний.

При этом при работе с населением ключевую роль играют центры взаимоотношения с клиентами (ЦВК), которые являются центром сбора и первичной обработки поступающих заявок. Однако, несмотря на то, что такие центры, по сути дела, являются

«лицом» электросбытовых компаний, культура их работы до сих пор не является развитой, что объясняется их статусом «естественной монополии». Поэтому проблема повышения качества работы ЦВК является весьма актуальной.

При этом нельзя сказать, что электросбытовые компании не работают над повышением качества работы таких центров. В частности, в МРСК разработаны регламенты на ключевые бизнес-процессы компании, в которых жестко прописаны показатели качества, роли и ответственность, а также сроки исполнения услуг. В функции ЦВК входит работа с обращениями граждан (рис. 1), обработка заявок на технологическое подключение к электрическим сетям и начисление платы за услуги (рис. 2); работа с потребителями-неплательщиками (рис. 3). Каждая из этих функций выполняется определенными подразделениями и имеет под собой четкую организационную нормативную основу.

Однако необходимость взаимодействия с большим количеством потребителей ведет к увеличению штата сотрудников ЦВК, что неизбежно сказывается на затратах. При этом попытка снизить затраты может привести к снижению качества обслуживания. Особенно остро эта проблема проявилась после 2014 года, когда государство начало проводить активную политику борьбы с ростом тарифов [2], что заставило энергетические компании ввести режим «внутренней» экономии и правильно оценивать объем необходимой работы, чтобы корректно определить потребность в персонале. Для решения этой задачи возможно использовать математический аппарат сетей массового обслуживания [3, 4], предварительно проанализировав бизнес-процесс «Подключение абонента к электросетям».

В качестве примера был рассмотрен бизнес-процесс обработки заявок на технологическое присоединение и выявлены следующие его этапы и сроки их реализации:

1. Регистрация заявки: заявитель подает заявку на технологическое присоединение в центре обслуживания клиентов. Срок исполнения – в день подачи заявления.



Рис. 1. Бизнес-процесс «Работа с обращениями потребителей»



Рис. 2. Бизнес-процессы «Заключение договора на подключение абонента электросетей» и «Начисление платы за услуги энергоснабжения»



Рис. 3. Бизнес-процесс «Взаимодействие с потребителями-неплательщиками»

2. Заключение договора об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям: сетевая организация выдает проект договора об осуществлении технологического присоединения с техническими условиями в срок не позднее 15 дней со дня регистрации заявки. Далее заявитель подписывает проект договора в двух экземплярах и направляет один экземпляр сетевой организации. Срок исполнения – 30 дней с момента получения договора. Далее сетевая организация направляет в адрес субъекта розничного рынка, указанного в заявке, с которым заявитель в дальнейшем намеревается заключить договор энергоснабжения, копию подписанного с заявителем договора и копии представленных заявителем документов. Это выполняется не позднее двух рабочих дней с даты заключения договора.

3. Выполнение сторонами технических условий. В рамках этого этапа производится оплата услуг по договору, выполнение мероприятий заявителем и электросетевой организацией, указанных в договоре о технологическом присоединении, а также уведомление заявителем сетевой организации о выполнении всех необходимых действий, указанных в договоре. Время исполнения – 6 месяцев со дня подписания договора.

4. Заключение договора о электроснабжении: заявитель должен обратиться в энергосбытовую компанию с заявлением о заключении договора на электроснабжение с приложением всех необходимых документов. Договор энергоснабжения должен быть предоставлен потребителю в течение 30 дней с момента подачи заявления.

5. Присоединение к электросетям: энергосбытовая компания направляет уведомление о разрешении подключения электроустановок потребителя в электросетевую организацию. Данное уведомление начальник или главный инженер подписывают на выполнение одному из мастеров. Сотрудник технического отдела регистрирует уведомление и относит мастеру бригады для выполнения. Срок исполнения – 3 дня с момента получения уведомления, о чем электросетевая организация должна отчитаться энергосбытовой компании.

При рассмотрении этого бизнес-процесса с точки зрения построения модели массового обслуживания [2] требованиями будут являться аявки потребителей на технологическое присоединение. Соответственно, средства, обслуживающие требования, – это бригады, выезжающие к потребителю для выполнения технических условий и подачи энергоснабжения. Таким образом, графически данный бизнес-процесс в системе массового обслуживания можно представить в виде схемы (рис. 4), где обозначено:

λ_1 – интенсивность входного потока заявок на технологическое присоединение;

S_1 – СМО, обслуживающая заявки на технологическое присоединение;

μ_1 – интенсивность обслуживания заявок на технологическое присоединение;

S_2 – СМО, обслуживающая заявки на подключение к электросетям;

v_1 – выходная интенсивность потока обслуживания в системе S_1 ;

λ_2 – входная интенсивность потока обслуживания в системе S_2 , $v_1 = \lambda_2$;

μ_2 – интенсивность обслуживания заявок на технологическое присоединение;

v_2 – интенсивность выходного потока в системе S_2 ;

x – количество заявок в системе S_1 ;

y – количество заявок в системе S_2 .

Рассмотрим возможность практической реализации данного бизнес-процесса в рамках деятельности ПАО «МРСК Центра» – «Костромаэнерго». Модель представляет собой систему, состоящую из двух последовательно соединенных систем массового обслуживания – S_1 и S_2 . Введем предположение: приоритетом обладают заявки на технологическое присоединение, заявки на подключение обслуживаются бригадами, которые свободны на данный момент от обслуживания заявок на технологическое присоединение. Таким образом, при $\lambda_1 = 524$ заявки в месяц, $\mu_1 = 230$ заявок в месяц, $\mu_2 = 175$ заявок в месяц произведен расчет функциональных характеристик и выходных параметров системы S_1 и получены следующие значения:

p_0 – вероятность того, что в текущий момент времени в системе S_1 нет заявок, составила 0,068;

p_k – вероятность того, что в текущий момент времени в системе S_1 находится k заявок, составила 0,156;

$L_{оч}$ – средняя длина очереди заявок в системе S_1 составила 0,0002;

$T_{оч}$ – среднее время ожидания заявки в очереди 0,00000038.

Выходная интенсивность потока обслуживания в системе S_1 составила 983,25, что говорит о том, что количество бригад достаточно для выполнения работ по обес-

печению входного потока заявок. Аналогично произведены расчеты для S_2 .

Таким образом, подобные расчеты показывают эффективность практической реализации бизнес-процесса обработки заявок на технологическое присоединение абонента к электросетям и наглядно демонстрируют, что с помощью моделей СМО можно объективно оценить количество персонала, необходимого для выполнения заявок.

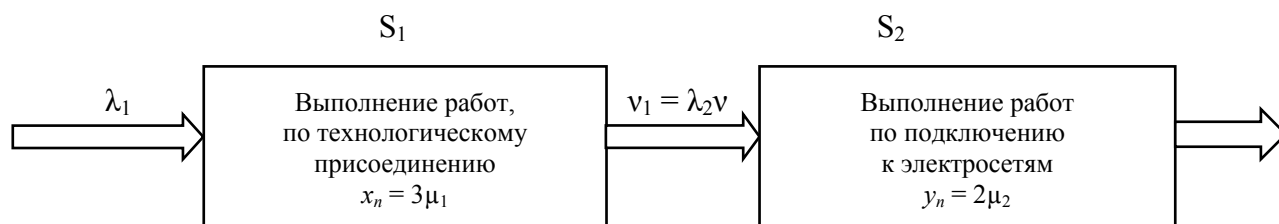


Рис. 4. Модель процесса обслуживания заявок с учетом выполнения работ тремя бригадами

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлов В. И., Аксенова Т. В., Аксенов В. В. Эффективность информационной поддержки оператора при управлении объектом энергетики // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – № 3(326). – С. 70–75.
2. Кац Б. Управление производственными активами в энергетике // Энергонадзор. – 2015. – № 11(75). – С. 16–18.
3. Денисов А. Р. Информационная поддержка технологических, биотехнических и сервисных систем // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2013. – Т. 19, № 5. – С. 41–43.
4. Барило И. И. Повышение эффективности подготовки документов за счет кэширования проверки орфографии // Технологии и качество. – 2018. – № 2(40). – С. 43–46.

REFERENCES

1. Pavlov V. I., Aksenova T. V., Aksenov V. V. Ehffektivnost' informacionnoj podderzhki operatora pri upravlenii ob"ektom ehnergetiki // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. – 2015.– № 3(326). – S. 70–75.
2. Кас В. Upravlenie proizvodstvennymi aktivami v ehnergetike // Ehnergonadzor. – 2015. – № 11(75). – S. 16–18.
3. Denisov A. R. Informacionnaya podderzhka tekhnologicheskikh, biotekhnicheskikh i servisnykh sistem // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. A. Nekrasova. – 2013. – T. 19, № 5. – S. 41–43.
4. Barilo I. I. Povyshenie ehffektivnosti podgotovki dokumentov za schet kehshirovaniya proverki orfografii // Tekhnologii i kachestvo. – 2018. – № 2(40). – S. 43–46.

ДИЗАЙН

17.00.06 Техническая эстетика и дизайн

УДК 739.2/658.512.23

Соловьева Елена Александровна

г. Кострома, Россия

Заева Надежда Александровна

доцент

Безденежных Алла Германовна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

ale10895118@yandex.ru, ju_pirov@mail.ru, agranov2@yandex.ru

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ БИОНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОМ ИСКУССТВЕ НАРОДОВ РУССКОГО СЕВЕРА

В статье проанализированы бионические объекты росписей народов Русского Севера и способы декоративного оформления изделия. Описаны характерные черты стилизации растительных аналогов и приведены сравнительные изображения представителей флоры и фауны. Выделены наиболее часто встречающиеся сюжетные композиции и приемы, преобладающие в заполнении плоскости изображения. Также изучены особенности колористических решений предметов декоративно-прикладного искусства, помогающих ярко и доступно для зрителя раскрыть идею автора. Особое внимание уделено процессу переосмысления художественных образов в формировании поверхности изделий, относящихся к различным видам традиционных народных росписей. На примере мезенской росписи рассмотрены значения орнаментальных символов и их сочетаний в декоративном пространстве. На основе изученных материалов посредством графических, композиционных и конструктивных приемов создан проект ювелирных украшений с использованием знаковой символики.

Ключевые слова: роспись, традиции, образность, композиционные приемы, Русский Север, стилизация, орнамент.

Ничто так выразительно и ярко не представляет характер народа, как народное искусство. С течением времени проявления его преобразуются, возникают новые композиционные находки, однако сохраняются основные принципы, закономерности и традиции промыслов [1]. Наши предки относились с уважением к семантическим значениям знаков и символов и боялись что-либо сильно изменять в узорах, техниках, тем самым сохранив до наших дней исторически традиционную основу ремесла. Именно в изучении этих традиций и видится основная задача при обучении нового поколения художников декоративно-прикладного направления.

Русская художественная роспись является частью декоративно-прикладного искусства и носителем традиций народного творчества. Этими народными промыслами занимались не отдельные мастера-умельцы и их семьи, а целые отдельные местности и деревни, благодаря которым они и получили свое название, известность и признание не только у себя на родине, но и далеко за ее пределами.

Рассмотрим росписи по дереву северных районов России – пермогорскую, борецкую, ракульскую, городецкую, вятскую, мезенскую. Выявлены отличительные особенности каждой росписи, их цветовая подача и символика, особенности изображения, варианты стилизации бионических объектов, наиболее выразительные пропор-

ции и формы. Несомненно, стилизованные изображения растений и животных дополнялись орнаментальными мотивами или сюжетными композициями, однако в данной статье внимание авторов обращено именно на них.

Ракульская роспись (рис. 1) берет свое начало в старообрядческом селе Ульяново в конце первой половины XIX века. Отличительной чертой росписи является ее книжная узорочность, отсутствие в ней какого-либо выраженного сюжета. Объяснить это можно тем, что в старообрядческой среде бытовые и сказочные сюжеты в рукописях практически не изображались.



Рис. 1. Ракульская роспись

В ракульской росписи доминируют [2], как правило, черный и золотисто-охристый цвета. Они сопровождаются насыщенным зеленым и коричнево-красным оттенками. Вся цветовая палитра очень строгая и гармоничная, пластика элементов лаконична. Элементы орнамента крупные, обведенные черным контуром. Мелкие декоративные элементы исполняются черным или белым цветами. Весь узор преимущественно состоит из фантастических растений-лиан с крупными нарядными листьями, крепящимися к извивающемуся стеблю.

Возможно, фантастическое изобилие растений в ракульской росписи неосознанно несет в себе присущую изделиям Русского Севера символику. Никогда не виданные растения, пышные букеты, многоцветие красок растительного мира выражали идею

плодородия, вечного и неиссякаемого богатства мира [3]. Еще одной отличительной чертой ракульской росписи является схематичное изображение птичек со вздернутым хвостом, намеченным тонкой штриховкой, грузным телом и изящной головкой, венчаемой хохолком. Характерны профильные изображения птиц с пышным хвостом и небольшими лапками, росчерки черных штрихов и уверенная обводка детализируют лаконичное изображение.

Вятская роспись (рис. 2) зародилась на территории бывшей Вятской губернии. Для вятской росписи характерно отображение всех образов в упрощенной, символической форме [4]. Главное место в орнаментах посвящено солярной (солнечной) символике и изображению космического устройства мира. Изображение всегда разбивается на три части: верхний ярус обозначает небо и солнце, средний обозначает мир человека и природы и существ его населяющих, нижний ярус представляет собой мать сыру землю и воду, которая дает жизнь всему. В вятской росписи часто встречается изображение дерева как символа энергии, жизни и радости. Один из самых узнаваемых символов этой росписи вымышленный утко-конь [5]. Основным цветом в росписи является красный, вместе с ним используются оранжевый, желтый и черный. В качестве контраста в гамму добавляют зелёный или синий. Еще один обязательный цвет – это белый, обозначающий изначальный белый свет.



Рис. 2. Вятская роспись

Упрощенное изображение растений компенсируется многоцветием композиции

и использованием ярких фоновых оттенков. Значительное подчеркивание градиентной широкой белой полосой как бы подсвечивает рисунок и оживляет силуэты животных.

Городецкая роспись (рис. 3) известна с XIX века, историческим центром ее является город Городец Нижегородской области. Изначально ей расписывали только прялки. Композиция росписи разделялась на две части: в верхнем ярусе изображали двух коней или всадников по сторонам от цветущего дерева с птицей на ветвях (дерево жизни), второй ярус занимала орнаментальная полоса.

Роспись выполняется сразу кистью, без предварительных набросков карандашом. Краски при этом используются яркие и сочные, цвета преобладают черный, красный, зеленый, синий [6]. Для «разживки» применяют белую и черную краски. Кони, птицы и цветы в городецкой росписи тщательно прописаны, они изящны и наполнены деталями. Пышные розы, изображенные в разных ракурсах, могут быть разбросаны по всему полю доски, заполняя изделие яркими букетами. Особенно узнаваемы городецкие цветы и сочные розетки из листьев: по графическому исполнению они немного схожи с хохломскими цветами и травками, но наличие яркого колорита придает им своеобразный стилистический оттенок.



Рис. 3. Городецкая роспись

Пермогорская роспись (рис. 4) зародилась в XVIII веке на основе росписей Великого Устюга в Мокрой Едоме, которая включает в себя деревни Большой Березник,

Помазкино, Грединская, Черепаново. По технике исполнения, принципам построения композиции и сюжетам можно увидеть непосредственную связь пермогорской росписи с древнерусскими книжными миниатюрами [7]. Больше всего это заметно на большой поверхности прялки. Поверхность прялки обычно разбивалась на две части: верхняя больше, чем нижняя. Вверху изображали одну или несколько птиц Сирина у древа жизни. В нижней части рисовали сцену катания на санях. Отличительной чертой росписей прялок можно считать сопроводительные надписи к каждому изображению, например: «Сия птица отца нашего истинного сотворение». Расписывали сюжет по белому фону, основным красным цветом велась роспись, сопутствовали ему зеленый и желтый, иногда применялся синий и немного позолоты [8]. Основной растительный мотив пермогорской росписи – это образ цветка, проклюнувшегося зерна, пышной ветви. Птица Сирина, по поверьям несущая добро, а также многочисленные изображения коней и птиц, причудливо расцвеченные красным и зеленым на белом фоне, являются характерными образами пермогорской росписи.



Рис. 4. Пермогорская роспись

Свое название борецкая роспись (рис. 5) берет от пристани Борок, находящейся в среднем течении Северной Двины. Прялки, которые покрывались росписью, имели широкую лопастку и нарядную фигурную ножку, изготовленную из ствола дерева, а из его корней изготавливали донце. Прежде чем расписывать прялку, ее покрывали

белым цветом, который и служил фоном для будущего изображения [9]. Мастера борецкой росписи унаследовали традиции иконописной школы Новгорода, отсюда и берет начало композиция прялки: лопастка разделялась на ярусы, которые заполнялись квадратами наподобие икон, в которых изображались цветы, а ниже рисовали полукруг, похожий на царские врата алтаря, в этом среднем ярусе изображалось дерево жизни как символ начала всех начал.



Рис. 5. Борецкая роспись

В росписи используются бытовые сцены, например, свадебные катания или чаепития. На обратной стороне прялки могли расположить льва и единорога – символы борьбы двух миров, наземного и подземного. Ведущим цветом борецкой росписи является красный, который дополняется любимшимся в тех краях сусальным золотом. Также в росписи используется изумрудная зелень с белой оживкой и охра. Все изображения обводились черным цветом. Именно сочетание красных, изумрудных и золотых (охристых) лепестков и перьев на белом фоне выделяет борецкую роспись как и пермогорскую из ряда более сдержанных по цвету северных росписей. Необычно стилизованы лепестки и стебли цветов – россыпь горошин и перечет полукруглых терракотовых, зеленых и красно-бордовых листиков соединены в затейливый узор тонкими линиями стеблей. Немногие народные росписи могут похвастаться таким разнообразием художественных приемов.

Мезенская роспись (рис. 6) появилась в начале XIX века. Мезенской она называется потому, что зародилась в селе Палащелье

Лешуконского района Архангельской области, которое расположено на реке Мезень. Поэтому еще одним названием росписи является палащельская. На примере мезенской росписи внимательнее рассмотрим символические значения орнамента и изображений.



Рис. 6. Мезенская роспись

Каждый рисунок палащельской росписи [10] лаконичен и весьма своеобразен. Изображаемые семена, шишки, плоды, заключенные в древние ромбические фигуры, являются символами плодородия. Круговые и крестообразные знаки традиционно символизируют огонь, обереги. Олень приносит счастье и веселье, конь несет солнечное значение, потому что древние люди верили, что конь каждое утро возносит Солнце на небо. Образ птицы имеет особое значение: наиболее часто изображаемыми были лебедь и утка. Утка, по старинным преданиям, особая птица – она уносит Солнце каждый

вечер в подземный мир, сохраняя порядок вещей. Лебедь связан со стихиями неба и воды, сулит урожай, свет, богатство.

Еще одним символом, используемым в мезенской росписи, является бёрдо – оно обозначает поле, пашню. Значения имеют не только отдельные изображения, но и орнаментальные полосы. Диагональными полосами с волнами внутри изображается подводное весеннее движение воды. Прямой линией может обозначаться как земная твердь, если полоска расположена внизу, так и небесная твердь, если она расположена вверху. Волнистая линия между двумя прямыми обозначает землю, пропитанную водой (мать сыра земля). Ветер – это короткие косые черточки, окружающие персонажей росписи. Огонь – это символ земного воплощения солнца, обозначается спиралью. Спирали имеют несколько значений, все зависит от того, каким образом они изображены: символ скрытой силы – это сжатая спиральная пружина; символ времени и циклических ритмов сезонов года – спираль, сочетающая в себе круг и импульс движения; восходящая и нисходящая энергия, по-другому коловорот, управляющая Космосом двойная спираль. Двойная спираль несет в себе еще одно значение: это символ плодovitости, восходящая спираль (закрученная по часовой стрелке) – мужской знак, нисходящая (закрученная против часовой стрелки) – женский.

Практически все символы мезенской росписи связаны с темой плодородия и изобилия [11]. Главным символом изобилия является ромб, который, как и спираль, имеет несколько значений. Цепочка из ромбов – это родовое древо жизни. Часто можно встретить изображения из нескольких деревьев или одного дерева. Необычен сам принцип росписи мезенских прялок. Лицевая часть их делится на три части: небо, землю и подземное царство. На небе изображались птицы и так называемое окно, с помощью которого можно было общаться с Богом. В средней части располагались лошади, олени и древо жизни. В подземном царстве также изображали оленей и лошадей, только их заштриховывали черной краской. Если орнамент строился в два ря-

да, то тогда элементы в нем располагались в шахматном порядке.

Традиционные цвета для мезенской росписи – красный и черный. Источник черного цвета – это сажа, а красного – красная глина. Наносилась роспись на негрунтованное дерево либо деревянной палочкой – тисковой – либо пером глухаря или тетерева. Геометричность рисунка, вероятно, происходит от того, что художники пользовались не кистью, а резцом.

В мезенской росписи мы практически не увидим вымышленных персонажей, в ней все естественно, несмотря на изрядную долю условности в изображении. Тонконогие кони и олени с массивными торсами разгуливают по снежным полям. Птицы с гибкими шеями сбились в стаи на земле или парят в небесных просторах. Простые и лаконичные формы цветов и тонкие стебли растений напоминают о суровом климате севера. Даже древо жизни зачастую походит на ель, огромную и незыблемую. Однако ярко красный цвет, оттененный черной сажой, и самобытный орнамент завораживают, несмотря на свою кажущуюся простоту.

Композиционно выверенное расположение цветочных пятен и линейных штрихов создает неповторимый орнаментальный ансамбль.

В таблице представлены изображения, наиболее часто встречающиеся в росписях. Можно проследить, как видоизменяются детали в зависимости от принадлежности к той или иной территориальной группе. Древо жизни во всех традициях пышно и плодovито, насыщено цветами, дополнено изображениями птиц или коней, но способ изобразить процветание в каждом случае своеобразен. Пышные и яркие соцветия горodeцкой росписи немного перекликаются с вятскими раскрытыми бутонами. А пермогорская роспись, повторяющая цвета борецкой, все же уступает ей в орнаментальной насыщенности композиционного поля. Тучные птицы ракульской росписи напоминают мезенских легкой головой и графикой росчерков, однако по «живости» и естественности облика несравнимы с мезенскими лебедями и утицами.

На примере мезенской росписи хорошо видно, как на образы далекой древности наслаиваются новые образы и представления о действительности. Именно самобытность мезенской росписи вдохновляет сегодняшнее поколение мастеров к использованию этих художественных находок в современных изделиях.

Идея создания коллекции украшений возникла в процессе изучения северных росписей. Схожесть изобразительной техники мезенской росписи с наскальными рисунками Заонежья подтолкнула к соединению простых геометрических форм авангардного направления и этнических орнаментов.

Таблица

Типовые изображения, наиболее часто встречающиеся в росписях

Роспись	Объект				
	Древо жизни	Цветок, стебли, растения	Птицы	Животные	Мифические персонажи
Пермогорская					
Ракульская				-	-
Вятская					
Городецкая					
Борецкая					
Мезенская					

Функциональная часть серег (рис. 7) имеет форму круга, отдаленно напоминающую древнерусские колты. Орнаментальные узоры направлены от центра как расходящиеся солнечные лучи, а символические изображения природных объектов рассыпаны по всем деталям изделия. Все четыре варианта серег индивидуальны по декоративному подходу и имеют нечто общее в конструктивном решении.

В отличие от сдержанных в декоре серег, кольцо (рис. 8) наполнено символическими знаками, характерными для мезенской росписи. Засеянные поля, небесные и земные воды, ветры, светила и различные растения окружают обитателей этого мира, расположенного на разных уровнях и удерживаемого

на тонкой нити кожаного шнурка. Можно долго рассматривать подобные изделия, находить нераскрытые грани и подтексты, а возможно и выдумывать новые сказания.

Таким образом, многообразие росписей народов Русского Севера дает возможность современным художникам по металлу использовать стилизованные предками бионические объекты для создания авторских ювелирных коллекций, объединяя свежий взгляд на форму и сохраненные предками вековые традиции. Уникальная этническая атмосфера этих украшений неизменно затрагивает глубинные национальные чувства и воскрешает интерес к историческому наследию России.

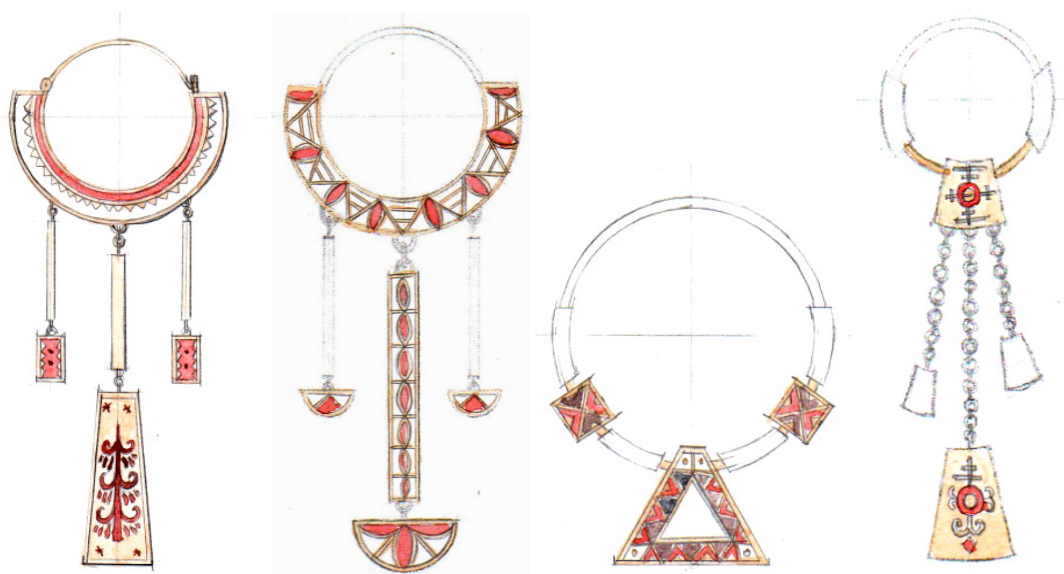


Рис. 7. Серьги по мотивам мезенской росписи

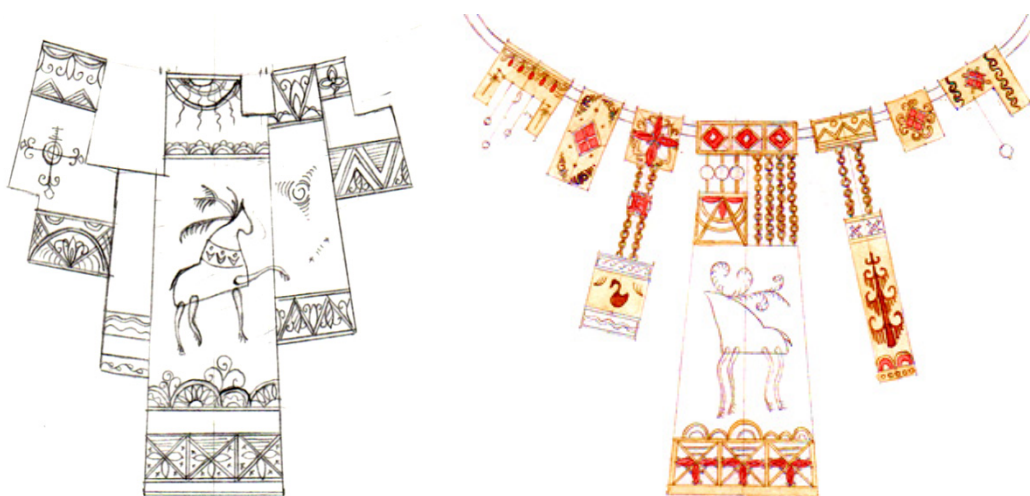


Рис. 8. Кольцо по мотивам мезенской росписи

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соколова М. С. Художественная роспись по дереву: Технологии народных художественных промыслов : учеб. пособие для студентов вузов. – М. : Владос, 2002. – 303 с.
2. Вохринцева С. В. Народное творчество : метод. пособие. – Екатеринбург : Страна фантазий, 2014. – 40 с.
3. Элам К. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция. – СПб. : Питер, 2013. – 112 с.
4. Ле Карбюзье. К новой архитектуре. – М. : Прогресс, 1977. – 303 с.
5. Величко Н. К. Мезенская роспись. – М. : АСТ-пресс книга, 2015. – 128 с.
6. Рыбаков Б. А. Язычество древних славян. – М. : Рус. слово, 1997. – 406 с.
7. Уханова И. Н. Резьба и роспись народных мастеров северо-западного Поморья // Фольклор и этнография Русского Севера. – Л., 1973. – С. 105–119.
8. Шелег В. А. Крестьянские росписи Севера // Русский Север: Ареалы и культурные традиции. – СПб., 1992. – С. 127–147.
9. Заева Н. А., Безденежных А. Г., Макарова М. С. Методология формирования объемно-пространственных композиций при проектировании ювелирного гарнитура студентами творческих направлений // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. – 2016. – № 2. – С. 72–75.
10. Безденежных А. Г., Заева Н. А., Каргина С. И. Ювелирный гарнитур как продукт синтеза ювелирной техники и 3d-проектирования // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2015. – Т. 30, № 4. – С. 125–131.
11. Денисова О. И. Архитектура информационной системы дизайн-проектирования // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2007. – № 15. – С. 118–120.

REFERENCES

1. Sokolova M. S. Hudozhestvennaya rospis' po derevu: Tekhnologii narodnyh hudozhestvennyh promyslov : ucheb. posobie dlya studentov vuzov. – M. : Vlados, 2002. – 303 s.
2. Vohrineva S. V. Narodnoe tvorchestvo : metod. posobie. – Ekaterinburg : Strana fantazij, 2014. – 40 s.
3. Ehlam K. Geometriya dizajna. Proporcii i kompoziciya. – SPb. : Piter, 2013. – 112 s.
4. Le Karbyuz'e. K novej arhitekture. – M. : Progress, 1977. – 303 s.
5. Velichko N. K. Mezenskaya rospis'. – M. : AST-press kniga, 2015. – 128 s.
6. Rybakov B. A. Yazychestvo drevnih slavyan. – M. : Rus. slovo, 1997. – 406 s.
7. Uhanova I. N. Rez'ba i rospis' narodnyh masterov severo-zapadnogo Pomor'ya // Fol'klor i etnografiya Russkogo Severa. – L., 1973. – S. 105–119.
8. Sheleg V. A. Krest'yanskie rospisi Severa // Russkij Sever: Arealy i kul'turnye tradicii. – SPb., 1992. – S. 127–147.
9. Zaeva N. A., Bezdenezhnyh A. G., Makarova M. S. Metodologiya formirovaniya ob'emno-prostranstvennyh kompozicij pri proektirovanii yuvelirnogo garnitura studentami tvorcheskikh napravlenij // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizajna. Seriya 3. Ehkonomicheskie, gumanitarnye i obshchestvennye nauki. – 2016. – № 2. – S. 72–75.
10. Bezdenezhnyh A. G., Zaeva N. A., Kargina S. I. Yuvelirnyj garnitur kak produkt sinteza yuvelirnoj tekhniki i 3d-proektirovaniya // Izvestiya vyzovj. Tekhno-logiya legkoj promyshlennosti. – 2015. – T. 30, № 4. – S. 125–131.
11. Denisova O. I. Arhitektura informacionnoj sistemy dizajn-proektirovaniya // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2007. – № 15. – С. 118–120.

17.00.06 Техническая эстетика и дизайн

УДК 671.1; 742; 74.01

Галанин Сергей Ильич

доктор технических наук, профессор

Сильянова Елена Александровна

аспирант

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

sgalanin@mail.ru, elenasilianova@mail.ru

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ РЕНЕ ЛАЛИКА

В статье рассмотрены основные этапы творчества Рене Лалика с точки зрения предпочтения материалов, технологий их обработки и номенклатуры выпускаемых изделий, применения передовых технологических приемов и оборудования. Статья посвящена анализу неразрывной связи дизайна изделий с используемыми материалами и технологией их обработки. Выделяются и описываются характерные особенности творчества Рене Лалика – ювелира, стеклодува, художника, образность его изделий. Его основное достижение – объединение своих талантов с предвидением и инновациями, позволившее создавать модные направления и тенденции. Обосновывается идея о том, что переход от ювелирных украшений стиля ар-нуво передового дизайна с использованием нетрадиционных материалов к разнообразнейшим дизайнерским изделиям из стекла, а в дальнейшем к крупным формам стиля ар-деко позволил мастеру остаться яркой звездой в истории ювелирного искусства и дизайна.

Ключевые слова: Рене Лалик, ювелирные изделия, дизайн, материалы и технология, стиль ар-нуво, изделия из стекла, пантограф.

Создание ювелирных изделий и аксессуаров всегда было сопряжено с неким таинством – мастера стремились сделать их больше, чем украшениями, вкладывая в них частицу своей души. Лучшие образцы всегда привлекают внимание окружающих, заставляя вновь и вновь восхищаться талантом их автора. К наиболее известным ювелирам, несомненно, относится Рене Лалик (1860–1945), чье имя ассоциируется со стилем ар-нуво.

Украшения Лалика стали струей свежего воздуха в чопорном блеске бриллиантового шика. Его творческий путь – череда ярких этапов, каждый из которых значительно отличался от предыдущего используемыми образами, применяемыми материалами, технологическими приемами. Объединял эти циклы уникальный подход и утонченное внимание к деталям [1].

Благодаря искусному сочетанию разнообразных материалов Лалик поставил ювелирное дело на новую ступень развития. В данной статье сделана попытка анализа связей «дизайн – материалы – технология

изготовления» [2] на примере творчества великого мастера.

1897–1904 годы. Основной мотив дизайна ювелирных украшений Лалика – естественный мир. Вдохновение черпалось в трех направлениях: Flora, Faune, Femme (флора, фауна, женщина), являющимися основой стиля ар-нуво. Наиболее часто используемый модуль – стилизованное женское тело. Искусные метаморфозы утонченных женских фигур в сочетании с изящными крыльями бабочек и стрекоз, нежные профили на камнях и хрустальных украшениях и сейчас выглядят натуралистично и живо. Природа, эротизм и метаморфоза выражены в фантастическом изображении женщины-стрекозы, созданном для Сары Бернар. Это одна из первых работ, ставших визитной карточкой дома Lalique (рис. 1) [1].

Самый любимый камень мастера в этот период – опал. Лалик экспериментировал с эмалью. Им открыт и запатентован способ ее нанесения различными слоями и оттенками, это придавало изделию объемный эффект. Использовалась и слоновая кость разных по толщине срезов, что придавало различные оттенки. Применялся сложный спо-

соб литья стекла, заимствованный у венецианских мастеров. Для изделий этого периода характерны нестандартные сочетания материалов – бриллианты и эмаль, необычные для украшений эпохи модерн (рис. 2, 3) [1].



Рис. 1. Брошь «Женщина-стрекоза».
Золото, хризопраз, лунные камни, алмазы,
горячая эмаль, 1890 г.
Музей Галуста Гюльбенкяна, Лиссабон

Украшения для волос и элементов костюма того времени стали отдельной темой в работах Лалика. Преимущественно для их изготовления использовалась слоновая кость и рог, щедрая инкрустация драгоценными камнями и эмалью (рис. 3). Богатая гамма оттенков янтаря, от белого до вишневого и черного, соседствует с матовостью черепахового панциря. Использовались и традиционные драгоценные камни не только за их ценность, а потому, что они приносили художественность. Декоративные покрытия (эмаль, фактуры) искусно применялись для маскировки швов, мест соединения элементов в композиции, что подчеркивает высокий уровень проработки фрагментов и качественный подход к исполнению украшений.

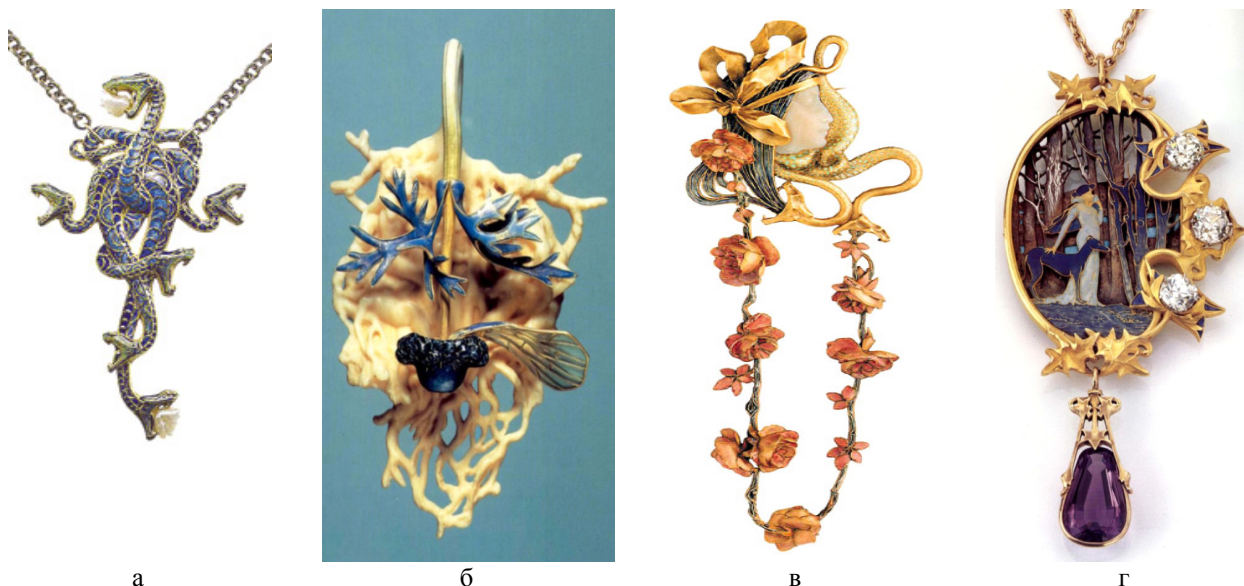


Рис. 2. Изделия начального периода творчества Лалика:
а – кулон и цепочка «Клубок змей», золото, жемчуг, эмаль, 1900 г.;
б – кулон «Анемон», золото, эмаль, 1900 г.;
в – подвеска, золото, эмаль, халцедон, 1898–1899 гг.;
г – кулон «Принцесса Лойнтэйн», золото, эмаль, бриллианты, аметист, 1898–1899 гг.

Он впервые использовал для изготовления украшений небольшой пантограф – прибор для копирования планов и чертежей, применяемый медальерами и скульпторами. Пантограф позволял с высокой точностью воспроизводить в материале рельефы, модели которых предварительно отливались в гипсе, металле или вырезались в воске. Для эмали Лалик придумал свой фирменный прием: добавлял в нее крошечные золотые хлопья, придававшие эмали волшеб-

ное сияние. Рене Лалик много экспериментировал со стеклом.

Примерно с 1904 года – во второй половине своей карьеры, Лалик отказался от эмали, золота, драгоценных камней и стал работать с опалом, а затем резать по стеклу. Любовь к стеклу – особая страница в биографии Рене. Фирменная «метка» Лалика, придавшая ему мировую известность, – флаконы для духов. Именно Рене пришла в голову идея создания отдельного флакона

для каждого аромата, которую поддержали знаменитые парфюмерные дома Парижа, и прежде всего мэтр Франсуа Коти. В 1907 г. состоялся совместный дебют Коти и Лалика – новые духи были заключены в элегантную стеклянную колонну с пробкой в виде розы. Успех этого тандема был оглушительным. Отныне Лалик «одевал» каждую новинку Коти. И даже украсил узорчатыми стеклами его фирменный магазин на пятой авеню в Нью-Йорке.

По меньшей мере 250 ароматов различных марок могут похвастаться флакон-

чиками от Lalique: Worth, D'Orsay, Roger & Gallet. Nina Ricci и сегодня использует хрустальные флаконы Lalique. Самой необычной емкостью стал флакон, разработанный для духов Le Baiser du Faune марки Molinard. Тёмно-коричневая ароматическая жидкость заключена в прозрачный медальон, на котором изображена целующаяся пара. Каждый флакон – произведение искусства, в каждом скрыт любимый Лаликом образ: нагая девушка, стрекоза или бабочка (рис. 4) [3].



а



б

Рис. 3. Украшения начального периода творчества Лалика:

а – украшение для волос «Орхидея», слоновая кость, золото, эмаль, бриллианты, 1903 г.;
б – фрагмент ожерелья, стекло, эмаль, бриллианты, 1900 г.



а



б



в



г

Рис. 4. Флаконы для духов:

а – Ondines, 1998 г.; б – Le Baiser Du Faune для Molinard, 1928 г.;
в – Leurs Ames для d'Orsay, 1913 г.; г – Soir Antique, 1920 г.

В поисках нужного результата он изобретал новые технологии: применил специальные формы из чугуна для отлива стекла, усовершенствовал состав хрусталя, позволивший придавать ему более легкие и пластичные формы. Иногда применял для флаконов цветное стекло, преимущественно для крышек, его любимыми цвета – глубокие от-

тенки синего, красного и зеленого. Необычное цветное стекло и стекло с цветной эмалью – характерные черты изделий Lalique. Рецепт знаменитого опалесцентного стекла *râte de verre* («стеклянная паста») и способ работы с ним до сих пор хранится в доме Lalique в строжайшем секрете [1].

Одними из наиболее известных и узнаваемых изделий марки Lalique были вазы. Еще в 1897 г. выполнена ваза в форме огромной змеи, окаймляющей круглый сосуд. Лалик использовал дутое стекло различных цветов и оттенков, а также цветное патинирование, сатинирование, литье под давлением с последующей обработкой. Так были созданы знаменитые вазы «Формоза», «Палестер», «Лучники», «Данаиды», «Кузнечики» (одна из самых подделываемых ваз

марки Lalique), а также визитная карточка марки – ваза «Вакханки» (рис. 5) [1].

С 1947 г., благодаря труду Марка Лалика, вазы изготавливались из хрустала с сатинированием. В 2004 г. выпущена ограниченная серия из 999 экземпляров из черного, а в 2007 г. – из янтарного хрустала. В течение 30 лет дизайн ваз менялся от изображения природного мира на стандартных круглых емкостях до смелых арт-идей и геометрических конструкций.



а



б



в

Рис. 5. Стекланные вазы Рене Лалика:

а – «Змеи», 1924 г., б – «Вакханки», 1927 г., в – «Лучники», 1921 г.

Период с 1904 г. – переломный в творчестве Лалика. Из его мастерской выходят стеклянные броши и подвески самых неожиданных форм – круглые, квадратные, вытянутые или напоминающие падающую каплю воды, декорированную изображением рыбки. Лалик начал использовать вставки из цветного стекла и стекла с нанесенной на него патиной (цветной эмалью) при изготовлении большинства ювелирных произведений.

Если первые его работы выполнялись в технике «исчезающего (утраченного) воска», взятом им из ювелирных техник [4], то затем он разработал и внедрил на заводе в Винжен-сюр-Модере метод литья под давлением. Так были выполнены многие его скульптуры, вазы, посуда, флаконы для духов, маскоты для автомобилей, лампы и даже мебель. Изделия отливались или прессовались в формах, что обеспечило массовость продукции, поэтому произведения Лалика традиционно сочетают в себе простые геометрические силуэты и одновременно причудливый и элегантный декор.

Лидировали в ней знаменитые флаконы для духов, но предприятия Лалика выпускали также столовую и декоративную посуду, светильники и люстры, а позднее большие декоративные панно [3].

Во время Первой мировой войны Р. Лалик изготовил многие практичные предметы, необходимость которых обусловлена войной, в том числе простые стеклянные бутылки и контейнеры для больниц и лекарств [5].

1927–1940 годы. Если в юности Рене Лалик тяготел к миниатюрам, то в поздние годы его стали занимать крупные формы. И тут Лалик угадал с трендом. К тому времени стиль ар-нуво начал угасать. Это уже была другая эпоха – автомобилей, моды на авиацию, небоскребов и изящной версии осовремененной шикарной классики – ар-деко. Рене Лалик переключился на технику: делал стеклянные скульптуры для радиаторов автомобилей, оформлял вагоны-рестораны Восточного экспресса и столовую 1-го класса парохода «Нормандия». Формы его статуэток из стекла, ваз, флаконов отра-

жали новые вкусы – им не свойственна избыточность, которая отличает его украшения. Формы и цветовое решение более сдержанны, никакой павлиньей пестроты, никаких сверхзамысловатых узоров. Лалик чувствовал время и отдавал ему должное. Световые панели, люстры, бра, панели дверей, колонны, предметы сервировки, посуда, интерьерные украшения, фонтаны и многое другое выпущено в 1930–40 годы. При этом при интенсивной механизации ювелирного дела он всегда возвышал значение индивидуального творчества и в первую очередь ручного труда [3].

В 1927 г. Лалик участвовал в оформлении дома Джеймса Овьятта в Лос-Анжелесе, дизайнера эксклюзивной мужской одежды. Изюминкой проекта стали интерьеры, облицованные французским мрамором и более чем 30 тоннами лаликовского стекла. Пентхаус получил неофициальное название «Замок в облаках». В 1978 г. дом Овьятта назван культурным памятником, а в 1983 г. включен в Национальный регистр исторических мест США. В 1929 г. Рене декорировал отель Pease в Шанхае. В начале 30-х годов лаликовское цветное стекло появилось во многих церквях, включая церковь Св. Мэтью в Милбруке. Работа была закончена в 1934 г., после чего церковь стали звать «стеклянная церковь». Для дворца японского принца Асаки Лалик изготовил стеклянные двери и люстры, которые до сих пор украшают это здание, в котором сейчас расположен музей [6].

Пытаясь сделать из любой вещицы красивый элемент декора, Лалик обратил внимание на «маскоты» (mascottes) – фигурки на пробках автомобильных радиаторов. Первые фигурки в виде пяти лошадей Рене изготовил в 1925 г. для автомобиля Андре Ситроена модели 5CV. За шесть лет Лалик выпустил 29 различных эмблем, включая эксклюзивный подарок для принца Уэльского в виде скачущей борзой. Рене разработал систему электропроводки, поэтому при движении фигурка светилась и меняла цвет [6].

Не стало великого мастера в 1945, но к этому времени он обучил своего сына Марка всем тонкостям ювелирного дела.

В настоящее время империя продолжает процветать. Лучшие аукционы мира гонятся за шедеврами, вышедшими из-под руки мастера, устанавливая на них цены, как на предметы высокого искусства, коими, без сомнений, и является все, к чему прикасался Рене Лалик [7].

ВЫВОДЫ

1. Работы Рене Лалика – вершина ювелирного искусства стиля модерн (арнуво). Они образец не только невероятного технического совершенства и точности, но и несравненного художественного качества.

Проследив изменения ассортиментной политики, проводимую Рене Лаликом на протяжении своего творческого пути, отметим, что каждый период значительно отличается от предыдущего: меняются не только направления в работе и предпочитаемые материалы, но и технологические приемы и оборудование в зависимости от применяемого материала. Лалик на протяжении всей творческой жизни экспериментировал с технологиями и материалами. Он первый использовал пантограф для производства ювелирных украшений, достиг высот в изготовлении цветного стекла и хрусталя, виртуозно использовал декоративные покрытия горячей эмалью с добавками золотых частиц. Все это сделало украшения от дома Лалик соответствующими духу времени и актуальными сегодня.

2. Основная черта, характерная для всех периодов творчества мастера – внимательность к мельчайшим элементам композиции, детальная проработка составляющих. Используя в своих работах различные материалы и техники, Рене Лалик обращал внимание на самую мельчайшую деталь, достигая шедевров неповторимой красоты. К сожалению, сегодня господствует век тотальной автоматизации производственных процессов и внушительных тиражей ювелирных изделий за счет технологии прототипирования, где основной критерий – количественный выпуск продукции. Ювелирный мир утратил духовность, которая присутствовала в украшениях, выходящих из под руки мастера, такого как Рене Лалик.

3. Сегодня часто дизайн украшений отходит на второй план, детализировке и последующей финишной обработке уделяется все меньше внимания, а в технологическом процессе все больше снижается доля ручного труда. Это более рентабельное производство, позволяющее в разы увеличить выход продукции, уменьшить процент потерь, повысить качество, уменьшить вес изделий. Но изделия утратили лицо, в большинстве своем они безлики и неотличимы от изделий других производителей, что нельзя сказать о работах Рене Лалика.

4. Любая работа от Рене Лалика – это, прежде всего, определенный прихотливый образ, гротескные фигурки и мифологические сценки. К сожалению, сегодня не так много ювелирных компании, которые уде-

ляют внимание образам при формировании коллекций ювелирных украшений. Чаще всего это набор линий, в лучшем случае эклектика, а изделия обязаны нести смысл, тематическую направленность, иметь динамику, волновать воображение, вызывать желание прикоснуться к украшению, примерить каждое из них и стать счастливым обладателем шедевра искусства.

5. Величайшее достижение Лалика – признание его роли в меняющемся мире, в котором он жил. Еще большее достижение – объединение талантов ювелира, стеклодува, художника с предвидением и инновациями не только для обслуживания рынков сбыта, но и для создания модных направлений и тенденций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Rene Lalique Biography – Rene Lalique History [Electronic resource] // RLalique.com. – URL : <https://rlalique.com/rene-lalique-biography> (дата обращения: 10.12.2017).
2. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий : монография. – Кострома : Изд-во Костром. гос. техн. ун-та, 2014. – 183 с.
3. Флаконы Рене Лалик [Электронный ресурс] // Парфюмерия. – Режим доступа : <http://ParfumClub.org/articles/rene-lalique-perfume-bottles.html> (дата обращения: 10.12.2017).
4. Галанин С. И., Ишутина А. Н. Литъее изделий в технике «утраченного воска» // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 5–10.
5. Рене Лалик: фото, работы, эскизы украшений [Электронный ресурс] // FB.ru : портал. – Режим доступа : <http://fb.ru/article/248187/rene-lalik-foto-raboty-eskizyi-ukrasheniy> (дата обращения: 10.12.2017).
6. Ювелирное искусство Рене Лалика [Электронный ресурс] // Антик Форум. – Режим доступа : <http://www.antik-forum.ru/forum/archive/index.php/t-21345.html> (дата обращения: 10.12.2017).
7. Украшения. Работы Рене Лалика [Электронный ресурс] // Liveinternet.ru. Статистика и дневники. Почта и поиск. – Режим доступа : http://www.liveinternet.ru/users/la_belle_eroque/post59870835 (дата обращения: 10.12.2017).

REFERENCES

1. Rene Lalique Biography – Rene Lalique History [Electronic resource] // RLalique.com. – URL : <https://rlalique.com/rene-lalique-biography> (data obrashcheniya: 10.12.2017).
2. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Dizajn, materialy i tekhnologiya izgotovleniya sovremennyh yuvelirno-hudozhestvennyh izdelij : monografiya. – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. tekhnol. un-ta, 2014. – 183 s.
3. Flakony Rene Lalik [Ehlektronnyj resurs] // Parfyumeriya. – Rezhim dostupa : <http://ParfumClub.org/articles/rene-lalique-perfume-bottles.html> (data obrashcheniya: 10.12.2017).

4. Galanin S. I., Ishutina A. N. Lit'eyo izdelij v tekhnike «utrachennogo voska» // Trudy Akademii tekhnicheskoy ehstetiki i dizajna. – 2014. – № 2. – S. 5–10.
5. Rene Lalik: foto, raboty, ehskizy ukrashenij [Ehlektronnyj resurs] // FB.ru : portal. – Rezhim dostupa : <http://fb.ru/article/248187/rene-lalik-foto-raboty-eskizyi-ukrasheniy> (data obrashcheniya: 10.12.2017).
6. Yuvelirnoe iskusstvo Rene Lalika [Ehlektronnyj resurs] // Antik Forum. – Rezhim dostupa : <http://www.antik-forum.ru/forum/archive/index.php/t-21345.html> (data obrashcheniya: 10.12.2017).
7. Ukrasheniya. Raboty Rene Lalika [Ehlektronnyj resurs] // Liveinternet.ru. Statistika i dnevniki. Pochta i poisk. – Rezhim dostupa : http://www.liveinternet.ru/users/la_belle_epoque/post59870835 (data obrashcheniya: 10.12.2017).

SUMMARY

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Krutikova V. R., Bogatyreva M. S., Chernysheva L. V.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

vrk44@yandex.ru, marin-bogatyrev@yandex.ru, l_chernysheva@ksu.edu.ru

THE ANALYSIS OF BENDING DEFORMATION OF THE THREAD AROUND THE CYLINDER OF SMALL RADIUS

The article presents the analysis of experimental data of single-cycle load-unloading tests of linen and cotton yarn and viscose CBM thread of different linear density, enveloping the cylinder of small radius. To study the effect of changing the length of the branches of the filament, the mass of the load and time of loading on the total bending deformation of yarns and threads, and the ratio of its components. It is found that with increasing length of the thread branches the rate of recovery of the actual angle of coverage of the cylinder thread decreases; with an increase in the linear density of linen and cotton yarn, the proportion of the elastic component of the bending deformation decreases, the proportion of the plastic component increases, and the proportion of the elastic component for linen yarn increases, for cotton yarn – decreases; an increase in the load leads to an increase in the total deformation of the bend and all its components.

Keywords: filament bending deformation, filament bending deformation components, yarn, line density of yarn and thread, recovery rate, minor bending radius, angle of wrap.

TEXTILE PRODUCTS TECHNOLOGIES AND MODERN MATERIALS

Rudovsky P. N., Korabelnikov A. R.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

pavel_rudovsky@mail.ru, prostokar@mail.ru

FORMATION OF PACKAGES WITH THE PERIODIC REDUCTION OF THE NITROVIDEER

This article discusses the problem of improving the quality of winding by eliminating areas with increased density, formed at the ends of the package and the accompanying meetings of turns in the form of “chords”. It has been experimentally shown that periodically reducing the course of the yarn driver makes it possible to transfer a portion of the material being wound from the ends to the middle part of the package generatrix and, thus, level the distribution of the winding density along the generatrix. The article analyses the results of experiments on the choice of a rational ratio of full and reduced yarn guide paths and, based on the analysis, gives recommendations on the choice of operating modes of the winding mechanism. The article tests the assumption that the periodic reduction in the course of the yarn driver makes it possible to eliminate violations in the yarn law, which are caused by the fact that the harness itself begins to play the role of the yarn driver. The result of this is a reduction in defects in the form of a thread assembly on the end of the package.

Keywords: winding, coil assemblies, winding density, yarn feeder stroke reduction, density distribution, law of layout, winding defects.

Delektorskaya I. A., Telitsyn A. A., Vyskvarko V. G.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

irina.delektorskaja@yandex.ru; t.n.telicina@gmail.ru; Tehnoservis10@mail.ru

WAYS OF ACHIEVING REQUIRED STRENGTH OF TURNING YARN. REVIEW OF CONDUCTED RESEARCH

The article is devoted to the topical problem of increasing the strength of self-twisted yarn. A review of work performed at the stage of industrial development of the method is given. The shortcomings of the existing models of the formation of the SC structure are analysed. It is concluded that the geometric dimensions of the characteristic sections of the self-twisted yarn and the actual length of the fibres should be considered in their relationship. An analytical expression is given that allows predicting the tensile strength of self-twisted yarn. The disadvantages of the existing aerodynamic torsion devices are revealed. The design of the block of vortex chambers, intended for the modernisation of ПСК-225-III² machines in operation, is recommended. The works, in which the authors have recommended designs of asymmetrical aerodynamical twiners for carrying out the operation of tilting and twisting, as well as for use in a second-generation spinning machine, are given.

Keywords: twist, twist period, self-twisted yarn strength, tensile strength, aerodynamic torsion devices, potentially breakable fibres.

MATERIAL PROCESS TECHNOLOGIES

Mikhaylov S. V., Suchilov I. V.

Kostroma State University, Kostroma, Russia
michsv@yandex.ru, sychilov@gmail.com

THE PECULIARITIES OF THE DESIGN OF COMPLEX PROFILE INTERCHANGEABLE PLATES FOR PROCESSING STAINLESS AND HEAT-RESISTANT ALLOYS

The peculiarities of the design of complex profile interchangeable plates with a curvilinear front surface for processing stainless and heat-resistant alloys are presented. Perfection of plates is connected with improvement of process of chip formation through the creation of the special forms of chip-curling surfaces with the shortened site of contact of a chip with the tool. By optimising the design of the front surface of the plate, chip formation mechanics are improved, cutting temperature and tool wear intensity are reduced. Reducing heat generation leads to decrease temperature in chip, making it less plastic, which increases the reliability of chip breaking. As a result of studying the peculiarities of the drain chip formation when cutting with a complex profile tool with a shortened front surface, a range of new replaceable cutting plates with increased performance properties was developed. The new tool is not inferior to foreign analogues in power characteristics, resistance and chip breaking range.

Keywords: cutting materials, tools, design of complex profile of interchangeable plates, chip breaking, stainless and heat-resisting alloy, chip curlers, normal force.

TIMBERPROCESSING COMPLEX TECHNOLOGIES

Birman A. R., Ugrumov S. A., Belonogova N. A., Mater O. M.

St. Petersburg State Forest Engineering University, Saint-Petersburg, Russia
birman1947@mail.ru, ugr-s@yandex.ru, tzp@inbox.ru

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE CUTTING TOOL OF GANG SAWS

The article is devoted to the development of the saw design that provides increased productivity of sawmill equipment. It is established that the increase in the productivity of sawmills is possible due to the use of saws that provide sawing wood when the saw frame moves in two directions – both down and up. The design of the frame saw equipped with teeth of a new configuration with two oppositely directed cutting edges is proposed, while the teeth are pivotally fixed on the metal blade

of the saw. When exposed to the cutting force teeth are able to deviate at an angle relative to the neutral position and perform cuts in two directions. The proposed design of the saw of the new configuration allows to increase the productivity of saw frames and reduce the cost of their maintenance. They can be demanded and effectively used by the existing wood processing enterprises with the remained base of the saw equipment on the basis of sawmills.

Keywords: wood, longitudinal sawing, saw frame, frame saw, saw tooth, hinge, productivity.

INFORMATION TECHNOLOGIES

Sochishina S. S., Kiprina L. Yu.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

sara.sochishina@yandex.ru, l_kiprina@ksu.edu.ru

ACCOUNTING OF INDUSTRIAL PECULIARITIES OF THE ENTERPRISE WHEN CARRYING OUT REGULAR IT AUDIT

The standard methodology will reduce the cost of conducting a regular IT-audit in organisations engaged in similar activities. The proposed method in the article will allow to simplify the preparatory stages of the audit according to the CobiT 5 standard for organisations related to Lombard activities. The article presents a list of key specialists of companies, formed on the basis of the analysis of the organisational structure of pawn shops and identified in the process of expert studies typical IT-processes and key risks. The limitations of the proposed approach are related to the fact that the article presents the results of the study aimed at assessing the maturity of the processes of the organisation's activities, which relate to accounting for only pawn operations and reporting.

Keywords: information audit, IT-processes, business processes, pawn activity, regular IT-audit technology.

Isaeva M. V., Loginova A. A., Shatrova O. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

mary_is@rambler.ru, oct9000@gmail.com, malvina8532@yandex.ru

CHILDREN'S EDUCATIONAL LOCAL HISTORY WEBSITE DEVELOPMENT

The present work is devoted to the development of a children's educational local history website. The article presents the results of the research on theoretical features of website development, along with methods for their practical application. Based on the analysis of the subject area, the goal of using the site for cognitive, educational and gaming purposes is formulated. This article describes the main stages of creating the website. Its structure in its various aspects was considered. The article describes the main features of information content preparing. Attention is paid to the demonstration of the use of various technologies. The work describes the methods and technologies used in design of the content, including the providing the user interaction with this website.

Keywords: website, children's educational resource, study of local lore, virtual form of education, website structure, slider, content.

Malinina V. I.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

gubochkina.violeta@mail.ru

EVALUATION OF THE FLOW OF APPLICATIONS FOR TECHNOLOGICAL CONNECTION IN THE CENTRE OF INTERACTION WITH CUSTOMERS OF IDGC CENTRE PJSC

The article discusses the problems of organising the work of electric distribution companies to provide services to the public, in particular, considered the features of processing applications for technological connection to power grids and charging fees for services. Based on the analysis of the

“Subscriber connection to the power grids” business process implemented in IDGC Centre PJSC (Kostroma), proposals were developed to improve the efficiency of interaction centres with electricity distribution companies using the mass service queuing system to evaluate the volume of work at the request of citizens for technological connection, which allows one quickly and correctly determining the need for staff. The effectiveness of the practical implementation of the business process of processing applications using the QS models is shown on the example of personnel calculation using the data of IDGC Centre.

Keywords: *electric distribution company, mathematical apparatus of queuing networks, consumer, business process, centre of relationship with clients, technological connection, application.*

DESIGN

Solovyova E. A., Zaeva N. A., Bezdenezhnykh A. G.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

ale10895118@yandex.ru, ju_pirop@mail.ru, agranov2@yandex.ru

ARTISTIC REIMAGINING OF BIONIC OBJECTS IN THE DECORATIVE-APPLIED ART OF THE PEOPLES OF THE RUSSIAN NORTH

The article analyses bionic objects of paintings of the peoples of the Russian North and methods of decorative design of the product. The characteristic features of stylisation of plant analogues are described and comparative images of flora and fauna are given. The most common plot compositions and techniques prevailing in the filling of the image plane are highlighted. The features of colour solutions of objects of decorative and applied art, which help to reveal the idea of the author vividly and accessible to the viewer, are also studied. Particular attention is paid to the process of rethinking the artistic images in the formation of the surface of products belonging to different types of traditional folk paintings. The values of ornamental symbols and their combinations in the decorative space are considered on the example of the Mezen painting. On the basis of the studied materials by means of graphic, compositional and constructive techniques was created a project of jewelry with the use of symbols.

Keywords: *painting, traditions, imagery, compositional techniques, Russian North, stylisation, ornament.*

Galanin S. I., Silyanova E. A.

Kostroma State University, Kostroma, Russia

sgalanin@mail.ru, elenasilianova@mail.ru

MATERIALS AND TECHNOLOGIES OF RENÉ LALIQUE

In the article the main stages of René Jules Lalique's creative work are considered from the point of view of materials preference, processing technologies and nomenclature of manufactured products, advanced technological methods and equipment used. The article is devoted to the analysis of the inseparable connection of the design of products with the materials used and the technology of their processing. We identify and describe the characteristic features of the work of René Jules Lalique – a jeweller, a glassblower, an artist – the imagery of his products. His main achievement is combining his talents with foresight and innovation, allowing to create fashionable trends and tendencies. The idea is substantiated that the transition from art nouveau jewellery of advanced design and using non-traditional materials to a variety of designer glass products, and later to large art déco styles allowed the master to remain a bright star in the history of jewellery art and design.

Keywords: *René Jules Lalique, jewellery, design, materials and technology, art nouveau style, product from glass, pantograph.*

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_bezopasnosti_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

Крутикова В. Р., Богатырева М. С., Чернышева Л. В.

АНАЛИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДЕФОРМАЦИИ ИЗГИБА НИТИ

ВОКРУГ ЦИЛИНДРА МАЛОГО РАДИУСА3

ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Рудовский П. Н., Корабельников А. Р.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАКОВОК С ПЕРИОДИЧЕСКИМ СОКРАЩЕНИЕМ

ХОДА НИТЕВОДИТЕЛЯ.....9

Делекторская И. А., Телицын А. А., Выскварко В. Г.

СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПРОЧНОСТИ

САМОКРУЧЕНОЙ ПРЯЖИ. ОБЗОР ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....15

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Михайлов С. В., Сучилов И. В.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СМЕННЫХ МНОГОГРАННЫХ ПЛАСТИН

ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕРЖАВЕЮЩИХ И ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ23

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Бирман А. Р., Угрюмов С. А., Белоногова Н. А., Матер О. М.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ.....26

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сочишина С. С., Киприна Л. Ю.

УЧЕТ ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕГУЛЯРНОГО IT-АУДИТА31

Исаева М. В., Логинова А. А., Шатрова О. А.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ДЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ35

Малинина В. И.

ОЦЕНКА ПОТОКА ЗАЯВОК ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРИСОЕДИНЕНИЮ

В ЦЕНТРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ПАО «МРСК ЦЕНТРА».....39

ДИЗАЙН

Соловьева Е. А., Заева Н. А., Безденежных А. Г.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ БИОНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОМ ИСКУССТВЕ НАРОДОВ РУССКОГО СЕВЕРА44

Галанин С. И., Сильянова Е. А.

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ РЕНЕ ЛАЛИКА52

SUMMARY59

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ63

CONTENTS

MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD

OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

Krutikova V. R., Bogatyreva M. S., Chernysheva L. V.

THE ANALYSIS OF BENDING DEFORMATION OF THE THREAD AROUND
THE CYLINDER OF SMALL RADIUS.....3

TEXTILE PRODUCTS TECHNOLOGIES AND MODERN MATERIALS

Rudovsky P. N., Korabelnikov A. R.

FORMATION OF PACKAGES WITH THE PERIODIC REDUCTION
OF THE NITROVIDEER9

Delektorskaya I. A., Telitsyn A. A., Vyskvarko V. G.

WAYS OF ACHIEVING REQUIRED STRENGTH OF TURNING YARN.
REVIEW OF CONDUCTED RESEARCH15

MATERIAL PROCESS TECHNOLOGIES

Mikhaylov S. V., I. V. Suchilov

THE PECULIARITIES OF THE DESIGN OF COMPLEX PROFILE INTERCHANGEABLE PLATES
FOR PROCESSING STAINLESS AND HEAT-RESISTANT ALLOYS23

TIMBERPROCESSING COMPLEX TECHNOLOGIES

Birman A. R., Ugryumov S. A., Belonogova N. A., Mater O. M.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE CUTTING TOOL
OF GANG SAWS26

INFORMATION TECHNOLOGIES

Sochishina S. S., Kiprina L. Yu.

ACCOUNTING OF INDUSTRIAL PECULIARITIES OF THE ENTERPRISE WHEN CARRYING
OUT REGULAR IT AUDIT31

Isaeva M. V., Loginova A. A., Shatrova O. A.

A CHILDREN'S EDUCATIONAL LOCAL HISTORY WEB SITE DEVELOPMENT.....35

Malinina V. I.

EVALUATION OF THE FLOW OF APPLICATIONS FOR TECHNOLOGICAL CONNECTION
IN THE CENTER OF INTERACTION WITH CUSTOMERS OF IDGC CENTER PJSC39

DESIGN

Solovyova E. A., Zaeva N. A., Bezdenezhnykh A. G.

ARTISTIC REIMAGINING OF BIONIC OBJECTS IN THE DECORATIVE-APPLIED ART
OF THE PEOPLES OF THE RUSSIAN NORTH.....44

Galanin S.I, Silyanova E.A.

MATERIALS AND TECHNOLOGIES OF RENE LALIK.....52

SUMMARY.....59

REQUIREMENTS TO REGISTRATION OF ARTICLES.....63

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

2018 – № 4(42)

ДЕКАБРЬ

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 14.12.2018. Дата выхода в свет 19.12.2018. Формат бумаги 60×84 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 9,0. Заказ 351. 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